

玉米大面积单产提升行动 技术手册

农业农村部种植业管理司
全国农业技术推广服务中心

2024 年 3 月

目 录

玉米密植精准调控技术	1
玉米一喷多促增产稳产技术	6
玉米全程机械化高产高效技术	11

北方春播玉米区

东北玉米保护性耕作高产高效技术模式	14
东北春玉米“坐水种”保全苗技术模式	17
北方玉米雨养旱作高产稳产技术模式	19
北京市滴灌水肥一体化技术模式	21
天津市“精量播种+中耕追肥+绿色防控”技术模式	24
内蒙古自治区玉米密植精准调控高产技术模式	27
辽宁省玉米密植高产机械化集成技术模式	32
辽宁省玉米增密精播节水增碳宽窄行栽培技术	37
辽宁省玉米大垄双行埋管滴灌增密抗旱节水绿色技术模式	41
黑龙江省玉米宽窄行配套综合技术模式	44

黄淮海夏播玉米区

黄淮海小麦玉米“吨半粮”高产稳产技术	46
黄淮海小麦玉米周年防灾减灾丰产技术	52
黄淮海夏玉米贴茬直播高产技术模式	57
河北省玉米浅埋滴灌水肥一体化技术	59
山西省玉米无人机“一喷多促”技术	62

山东省玉米精准密植技术模式	64
山东省玉米“六统一·六精准”技术服务模式	67
山东省适度密植健身栽培控旺防倒技术模式	71
河南省玉米密植滴灌精准调控技术模式	76
安徽省玉米“科学增密+滴管补墒+水肥一体”技术模式	79

西北玉米区

西北玉米免膜密植高产栽培技术	82
北方旱地玉米深松一次分层施肥增产技术	85
旱地玉米全生物降解地膜覆盖节水增效技术	88
甘肃省玉米全膜双垄沟播增密全程机械化技术模式 ..	92
宁夏回族自治区玉米密植高产水肥精准调控技术模式	95
新疆维吾尔自治区无膜滴灌春玉米优质高产栽培技术 模式	97
新疆“密植+水肥一体化+精准调控”高产栽培技术模式	102

西南及南方玉米区

南方山地玉米有机无机配施固碳技术	108
高海拔山地玉米绿色高效生产技术模式	113
长江中游早播增密减灾高产高效栽培技术模式	117
云南省“玉米抗旱集雨+缩株密植栽培”技术模式	121
四川春玉米增密覆盖高产技术	123
贵州玉米“一增五改”高产高效技术	126
湖北省玉米宽行增密全程机械化模式	129
广东省鲜食玉米养分资源高效利用综合管控技术模式	132

玉米密植精准调控技术

一、技术概况

玉米密植精准调技术针对我国玉米种植密度偏低、生产管理粗放、水肥利用率低和玉米生产逆境频发等问题，以密植为核心，以水肥精准调控为保障，综合施策解决玉米有效提升种植密度和提高单位面积产量的关键问题。自 2009 年以来，玉米密植精准调控技术在新疆、宁夏、甘肃河西走廊等西北灌溉玉米区率先大面积应用，并逐步推广至东北补充灌溉玉米区、黄淮海玉米区及西南玉米区，累计推广面积超过 11.37 亿亩，其中 2021—2023 年累计推广 7631 万亩。内蒙古西部巴彦淖尔市乌拉特前旗大余太镇南苑村 60 亩示范田亩产 1421.5 公斤，内蒙古首次突破玉米亩产 1400 公斤大关。

二、技术要点

该技术内容主要包括玉米密植增产和滴灌水肥精准调控栽培技术。

（一）铺设滴灌管道。根据水源位置和地块形状的不同，主管道铺设方法主要有独立式和复合式两种：独立式管道的铺设方法具有省工、省料、操作简便等优点，但不适合大面积作业；复合式主管道的铺设可进行大面积滴灌作业，要求水源与地块较近，田间有可供配备使用动力电源的固定场所。

支管的铺设形式有直接连接法和间接连接法两种。直接连接法投入成本少但水压损失大，造成土壤湿润程度不均；间接连接法具有灵活性、可操作性强等特点，但增加了控制、连接件等部件，一次性投入成本加大。支管间距离在 50—70 米的滴灌作业速度与质量最好。

（二）精细整地。施足底肥播种前整地，采用灭茬机灭茬翻耕或深松旋耕，耕翻深度要求 28~30 厘米，结合整地施足底肥，做到上虚下实，无坷垃、土块，达到待播状态。一般每亩施优质农肥 1000~2000 千克、磷酸二铵 15~20 千克、硫酸钾 5~10 千克或者用复合肥 25~30 千克做底肥施入。采用大型联合整地机一次完成整地作业，整地效果好。

（三）科学选种。合理密植选择株型紧凑，穗位适中，抗倒抗逆性强，耐密性好，穗部性状好的中秆、中穗、增产潜力大、熟期适宜、适合机械籽粒直收的品种。合理增加种植密度，其中，西北灌溉区种植密度 6000~7500 株/亩，东北补充灌溉区 5000~6000 株/亩，黄淮海夏播区 5000~6000 株/亩。

（四）宽窄行配置。导航精量播种利用带导航的拖拉机和玉米精播机将铺滴灌带、带种肥和播种等作业环节一次性完成。行距采用 40cm+70—80cm 宽窄行配置，导航精量播种，毛管铺设在窄行内，一条毛管管两行玉米，毛管铺设采用浅埋式处理，埋深 3~5cm，主要起固定毛管作用。

（五）密植群体调控。（1）滴水齐苗：播种后立即接通

毛管并滴出苗水，达到出全苗、出苗整齐一致的目的。干燥土壤每亩滴水 $20 \sim 30\text{m}^3$ ，墒情较好的亩滴水 $10 \sim 15\text{m}^3$ ；（2）化学调控：为防止密植植株倒伏，在 6~8 展叶期用玉米专用生长调节剂化控。（3）综合植保：通过种子精准包衣解决土传病害和苗期病虫害；苗前苗后化学除草控制杂草；在大喇叭口期和吐丝后 15 天各进行一次化防，每次喷洒杀虫、杀菌剂防治玉米螟、叶斑病、茎腐病和穗粒腐病。

（六）按需分次精准灌溉与施肥

（1）精准灌溉：根据玉米需水规律进行灌溉，灌水周期和灌溉量依据不同生育时期玉米耗水强度和不同耕层最佳土壤含水量来确定。拔节期，土壤湿润深度控制在 $0.4 \sim 0.5\text{m}$ ，孕穗期土壤湿润深度控制在 $0.5 \sim 0.6\text{m}$ 。如果采用水分传感器监测进行自动化灌溉，采用小灌量、高频次灌溉，应始终把耕层土壤水分控制在田间合理持水量上下较小波动变幅内，更有利于提高产量和水分生产效率。

（2）精准施肥：优先选用滴灌专用肥或其他速效肥，根据玉米水肥需求规律，按比例将肥料装入施肥器，随水施肥，做到磷肥深施、氮肥后移、适当补钾，氮肥少量多餐分次追肥原则，基肥施入氮肥的 $20 \sim 30\%$ ；磷、钾肥的 $50 \sim 60\%$ ，其余做为追肥随水滴施；吐丝前施入氮肥的 45% 左右，吐丝至蜡熟前施入氮肥的 55% ，防止玉米前期旺长、后期脱肥早衰，提高水肥利用率。

（七）机械收获。为使玉米充分成熟，降低籽粒水分，

提高品质，应在生理成熟后（籽粒水分降至 30%以下）进行收获。可根据具体情况采取粒收或穗收。籽粒直收在籽粒水分含量降至 25%以下时进行，收获质量达到以下标准：籽粒破碎率不超过 5%，产量损失率不超过 5%，杂质率不超过 3%。

（八）回收管带与秸秆处理

回收管带：收获前后，清洗过滤网、主管和支管，收回田间的支管和毛管。

秸秆处理：在回收管带作业之后，秸秆粉碎翻埋还田，达到培肥土壤，改善土壤结构的目的。翻耕前通过增施有机肥，提高土壤有机质含量。秸秆翻埋还田时，耕深不小于 28cm，耕后耙透、镇实、整平，消除因秸秆造成的土壤架空。秸秆量大的地块可将一部分秸秆打捆作饲草料。

三、适宜区域

适宜在西北灌溉春玉米区和东北灌溉和补充灌溉春玉米区推广应用，黄淮海夏播区和西南玉米区可参照执行。

四、注意事项

（1）注意增密群体的倒伏、大小苗和早衰等问题；可以通过选用耐密抗倒品种、化控、滴水出苗、水肥调控、耕层构建等关键技术综合施用，实现密植群体防倒、防衰和提高整齐度。

（2）根据密植群体的生长发育和水肥需求规律，按需分次灌溉和施用肥料，避免“一炮轰”式施肥带来的前期旺长、后期倒伏和早衰，实现群体生长的精准调控。

(3) 每次施肥时结合灌溉，水肥一体化，应计算出每个灌溉区的用肥量，将肥料在大的容器中溶解，再将溶液倒伏施肥罐中，每次施肥前，先滴清水 2 小时，然后再开始滴肥，以保证施肥的均匀性。收获后，及时排空管道内积水，防止冻裂。

五、技术联系人

中国农业科学院作物科学研究所，李少昆，13910325766;
全国农业技术推广服务中心，鄂文弟。

玉米一喷多促增产稳产技术

一、技术概述

玉米一喷多促增产稳产技术重点针对玉米中后期水肥需求与土壤供应能力矛盾导致的植株生理活性降低、抗逆应灾能力下降的问题，通过叶面追肥、配合喷施生长调节剂、抗病防虫药剂等，达到一次作业，提升作物生理活性，提高灌浆效率，增强群体抗逆应灾能力，减轻病虫害危害的多项效果，单产提升效果明显。据测算，通过“一喷多促”技术实施，在不发生重大灾害的情况下，能够实现大田增产3—5%，在发生重大灾害的情况下，能够挽回损失10%以上。

二、技术要点

（一）适当蹲苗。苗期进行适当蹲苗，促进根系下扎，基部节间粗壮，有利于培育壮苗和提高中后期植株抗倒能力。常年多发倒伏地区，可在6—7片展开叶期，每亩叶面均匀喷施胺鲜·乙烯利、乙矮合剂等玉米专用生长调节剂，控制基部节间伸长、促进根系下扎。

（二）合理施肥。采用合理施肥技术，以地定产、以产定肥。采取缓释肥、中耕追肥、水肥一体化等技术合理运筹氮肥，维持中后期茎秆活力。具备滴灌水肥一体化条件的田块，可根据玉米生育期和轮灌周期分4—6次施用氮肥。追

肥量纯氮（N）10—12 公斤/亩，磷（ P_2O_5 ）4—5 公斤/亩，钾（ K_2O ）5—6 公斤/亩。无水肥一体化条件的田块，可结合中耕进行追肥，氮肥可采用普通尿素与包衣缓控释尿素 2:1 混合。按因缺补缺原则注意补施微肥，适当增施钾肥，提高茎秆机械强度和植株抗倒能力。

（三）一喷多促

1.合理选择机械，可使用背负式喷雾器、植保无人机、农用有人驾驶直升机或固定翼飞机、自走式高杆喷雾机、大型喷灌设备等进行作业；一般优先选用植保无人机飞防作业，大面积集中连片地区且田间无电线杆等障碍物的可因地制宜选择农用有人驾驶直升机或固定翼飞机航化作业。玉米株高不妨碍作业时应选择大型高架喷药车作业，要注意匀速行驶、避免碾压刮碰植株。中后期植株较高后采用植保无人机喷药，注意药液浓度，必要时添加沉降剂。合理设置飞行高度和速度，规划好施药飞行线路，不漏喷、重喷；田边地头、林带周边大型植保无人机无法作业到的地方，注意人工补喷。

2.适期优化配方，拔节期至大喇叭口作业，重点是群体调节，可使用乙烯利等玉米专用生长调节剂控株高；配套使用磷酸二氢钾等叶面肥；因地制宜使用杀虫杀菌剂防控病虫，其中东北地区重点关注玉米螟、黏虫、大小斑病、茎腐病、穗粒腐等；黄淮海地区重点关注玉米螟、黏虫、蚜虫、锈病、

大小斑病；西北地区重点关注红蜘蛛、玉米螟、黏虫、双斑萤叶甲、叶斑病等病虫害；西南地区重点关注草地贪夜蛾、玉米螟、黏虫、大小斑病等。大喇叭口期至抽雄吐丝期作业，重点是生长调节、补充穗肥，可使用芸苔素内脂等玉米专用生长调节剂；配套使用磷酸二氢钾等叶面肥，有条件的适当补充尿素等氮肥；因地制宜使用杀虫杀菌剂防控病虫，其中东北地区重点关注玉米螟、黏虫、大小斑病；黄淮海地区重点关注玉米螟、黏虫、蚜虫、锈病、大小斑病；西北地区重点关注红蜘蛛、玉米螟、黏虫、双斑萤叶甲、叶斑病等病虫害；西南地区重点关注草地贪夜蛾、玉米螟、黏虫、大小斑病等。抽雄吐丝期至灌浆乳熟期作业，重点是提高灌浆效率，增强群体抗性，可使用芸苔素内脂等玉米专用生长调节剂，灌浆中后期可使用吡唑醚菌酯等甲氧基丙烯酸酯类药剂兼顾防病和促进灌浆；配套使用磷酸二氢钾等叶面肥；因地制宜使用杀虫杀菌剂防控病虫，其中东北地区重点关注玉米螟、黏虫、大小斑病；黄淮海地区重点关注玉米螟、黏虫、蚜虫、锈病、大小斑病；西北地区重点关注红蜘蛛、玉米螟、黏虫、双斑萤叶甲、叶斑病等病虫害；西南地区重点关注草地贪夜蛾、玉米螟、黏虫、大小斑病等。蜡熟前期作业，重点是防早衰、增强群体抗性，使用吡唑醚菌酯等甲氧基丙烯酸酯类药剂兼顾防病和促进灌浆；因地制宜使用杀虫杀菌剂防控病虫，东北早霜高发地区适当增施氮肥，因地制宜使用抗冷剂、

抗逆剂。

3.科学作业时机。一般选择在无风天进行，上午9点至下午6点无露水时，要避开正午高温时间喷施。留意天气预报，喷后24小时内遇到中到大雨，要及时补喷，以保证防治效果。

（四）适期收获。根据籽粒灌浆进程和乳线情况适时晚收，机收果穗或直收籽粒。东北地区在籽粒含水率降至25%以下，黄淮海地区在不影响下茬小麦播期情况下待籽粒含水率降至28%以下时，可选择籽粒破碎率低、秸秆粉碎均匀，动力充足、作业效率高且经广泛使用表现良好的主导机型机收籽粒，确保总损失率 $\leq 5\%$ 、破碎率 $\leq 5\%$ 、杂质率 $\leq 3\%$ 。收获后及时晾晒或烘干，以防霉变，提高产量和品质。

（五）灾后补救。对倒伏倒折和积水地块，应抢排积水防内涝并进行分类管理。对植株倾斜、未完全倒伏田块，尽量维持现状，依靠自身能力恢复生长；对完全倒伏、茎秆未折断田块，及早垫扶果穗，防止果穗贴地或相互叠压发芽霉变；对倒伏严重或茎秆折断田块，适时抢收；对因倒伏已绝产以及因干旱、高温、寡照等导致穗分化异常和严重减产地块，可根据实际情况及时抢收作青贮饲料，将损失降到最低。

三、适宜区域

适合全国玉米产区广泛应用。

四、注意事项

作业时风力应在三级以内，温度不超过 30℃，晴好天气喷施，避免雨前作业。最佳作业时间在拔节至吐丝期，有条件的视情况可多次作业，注意调整药肥等配方。

五、技术联系人

全国农业技术推广服务中心，贺娟、张帅，010—59194183；黑龙江农业技术推广站，程鹏、潘思杨，0451—82310580。

玉米全程机械化高产高效技术

一、技术概况

该技术以玉米增密、抗倒、全程机械化为核心，实现了高产、高效、省工三大目标，对促进玉米规模化生产和集约化经营、提升我国玉米产业竞争力具有重要意义。可根据各地生产条件和技术水平组装配套成多种技术模式，应用前景广阔。

二、技术要点

（一）选择耐密、抗倒、适合机械收获的优良品种及优质种子。选择国家或省审定、在当地已种植并表现优良的耐密、抗倒、适应机械精量点播和机械收获的品种。籽粒机械直收要求后期脱水快、生育期短 5—7 天的品种。

（二）合理增密。根据种植区气候条件、土壤条件、生产条件及品种特性和生产目的，合理株行距配置，确保适宜密度。一般大田比目前种植密度每亩增加 500—1000 株。西北地区光照条件较好，有灌溉条件的地区一般中晚熟品种留苗 6000—6500 株/亩、中早熟品种 6500—7000 株/亩。

（三）机械精播。采用单粒精量播种机进行足墒、适期播种，提高播种质量和群体整齐度，确保苗全、苗齐、苗匀、苗壮。带种肥播种时，要种、肥分离。

（四）科学施肥。重点抓好大喇叭口期补钾强秆和灌浆

后期控氮促脱水。根据各地玉米产量目标和地力水平进行测土配方施肥，在当地推荐配方基础上，氮肥总施用量以测土配方的推荐量为上限并可适当减少，钾肥总施用量以测土配方的推荐量为下限并可适当增加。

（五）化控防倒。对于倒伏频发地区以及种植密度较大、长势过旺的地块，可在玉米 6—8 展叶期喷施化控剂，控制基部节间长度，增强茎秆强度，预防倒伏。

（六）病虫害绿色防控。在采用抗病抗虫品种和包衣种子基础上，加强玉米螟、茎腐病等病虫害的绿色防控，采用高地隙喷药机或植保无人机进行统防统治。

（七）适时收获。根据种植行距及作业质量要求，选择合适的收获机械，玉米完熟后可果穗收获。籽粒机械直收可在生理成熟（籽粒乳线完全消失）后 2—4 周进行收获作业，春玉米区籽粒含水率降至 24% 以下、黄淮海夏玉米区籽粒含水率降至 28% 以下，选择籽粒破碎率低、秸秆粉碎均匀，动力充足、作业效率高且经广泛使用表现良好的主导机型进行机收籽粒，实现总损失率 $\leq 5\%$ 、破碎率 $\leq 5\%$ 、杂质率 $\leq 3\%$ 。

（八）秸秆还田。利用秸秆还田机粉碎秸秆，用翻转犁翻地，深度 30—40cm；或秸秆覆盖还田，下茬免耕播种。

（九）机械烘干。收获后，及时烘干或摊匀晾晒，以防霉变。

三、适宜区域

适宜东北、西北、黄淮海区，其他区域可参照执行。

四、注意事项

要抓好播种与收获 2 个关键环节，玉米密植后要抓好抗倒伏、提高整齐度和防早衰 3 个关键问题，机械收获时间应适当推迟，保证收获质量。

五、技术联系人

农业农村部玉米专家指导组，赵久然，010—51503936；
李少昆，010—82108891。

东北玉米保护性耕作高产高效技术模式

一、技术概况

该技术通过少耕免耕秸秆覆盖或深翻深松秸秆深埋等方式，实现秸秆还田，并解决玉米秸秆焚烧、培肥地力、蓄水保墒等绿色高效可持续农业生产问题。可稳步提高玉米产量、降低生产成本、增强抵御干旱能力、提升生产效益，目前已在东北等区域广泛应用。

二、技术要点

（一）玉米秸秆覆盖免耕。秋冬季秸秆覆盖+免耕，春季直接免耕播种，必要时可在生长前期进行土壤深松（少耕）。该技术主要在东北半干旱区应用。秋季使用联合收获机收获玉米果穗或籽粒，同时粉碎秸秆并和残茬一起覆盖地表越冬。翌年春季，用牵引式重型免耕播种机直接免耕精量播种，并种肥同播，化肥侧深施。少耕每隔2—3年深松一次，打破犁底层。在中低产田，宜采用均匀垄覆盖免耕；在中高产地块，还可采用宽窄行秸秆覆盖免耕。

（二）玉米秸秆覆盖条带耕作。秋季收获时留茬并将秸秆粉碎覆盖于田间，春季播种前或者播种同时，将秸秆归集到宽行形成秸秆覆盖免耕带，在无秸秆窄行深松浅旋形成耕作播种带进行播种。主要在东北半干旱及湿润地区使用。秋季机械收获玉米的同时将秆秸粉碎均匀并撒于地表，留茬高

度 15cm 左右,秸秆粉碎长度 20cm 左右。秋季或春天播种前,利用条带耕作机将秸秆归行到非播种带常年覆盖,播种带同步进行深松灭茬浅耕,翌年春季用牵引式重型免耕播种机一次性完成播种、施肥、覆土等环节,播后及时镇压。

(三) 玉米秸秆深耕翻埋还田。秋季收获时将秸秆粉碎并进行深耕翻埋,旋耕耙平镇压,春季起垄种植。主要在东北半干旱区使用。秋季收获玉米后,将秸秆粉碎均匀,长度不超过 10cm,均匀抛于田间,然后深耕 30cm 以上并深埋秸秆,耙平后镇压或耙平后起垄镇压,达到播种状态。翌年春季,当 10cm 耕层地温稳定在 10℃ 以上、田间持水量达到 60% 以上时,采用玉米精量播种机一次完成开沟起垄、播种、施肥、覆土、镇压等作业。如土壤墒情不足,可采用浅埋滴灌、喷灌或坐水种等形式播种。

(四) 种植方式。根据各地的光热资源、降水情况、地形地貌及土壤条件等,因地制宜采用平作、垄作或大垄双行交替休闲,等行距或大小行方式种植。

三、适宜区域

主要适宜东北等春播玉米区,其他类似地区也可以采用。

四、注意事项

(一) 对于秸秆量较大的地块,需喷施秸秆腐解剂和撒施适量尿素,然后再深埋还田。并应注意控制田间杂草。

(二) 免耕播种时,对秸秆量较大和还田年份较长地块,可在拖拉机头安装前置秸秆归行机,增加播种带秸秆清理能

力，提高播种质量。

（三）对耕层较浅犁底层较厚地块，在玉米苗期或秋整地时进行土壤深松作业，深松深度 30cm 以上。

五、技术联系人

农业农村部玉米专家指导组，宋宝辉，024—86809430；
王立春，0431—87063168。

东北春玉米“坐水种”保全苗技术模式

一、技术概况

玉米抗旱“坐水种”技术在东北干旱、半干旱地区广泛应用。该技术有效解决了在干旱无灌溉条件地区土壤墒情较差影响玉米播种和发芽出苗的问题，出苗率可提高30个百分点以上，并可大幅提高一类苗比例和群体整齐度，实现“一次播种全苗、齐苗、壮苗”，为丰产奠定基础。

二、技术要点

（一）选择耐旱品种及优质种子。选用通过国家或省级审定，适宜当地种植的熟期适宜、抗逆广适、高产稳产，特别是耐干旱萌发出苗能力强的优良玉米品种及高质量种子，种子发芽率应达93%以上，满足机械单粒精量播种需求。

（二）坐水补墒机械播种。采用玉米抗旱坐（补）水种机械，一次完成开沟、浇水、播种、施肥、覆土、镇压等作业。施（补）水方式一种是种床开沟施水，用施水开沟器在垄上开沟、施水，开沟深度一般6—10cm、宽度10—15cm；另一种是种床下开沟施水，施水在种床表土下面，施水铧尖调整到比开沟器铧尖低3—5cm处。灌水用量以在20天内不降雨可保证出全苗为基本标准，旱情较重或沙质土壤施水量4—6吨/亩，旱情较轻地块2—4吨/亩。

（三）土壤蓄水保墒农艺措施。通过增施有机肥、秸秆

还田、深耕深松、地膜覆盖等耕作方式，增加土壤有机质含量，增强土壤自身蓄水、保墒、保肥能力，减少水分散失，增强蓄水保墒抗旱增产效果。

三、适宜区域

适宜东北干旱、半干旱地区，以及全国类似生态区。

四、注意事项

对采用该技术但播后一个月内无有效降雨的严重旱区，生育期间必须进行多次灌溉。有条件的地区可采取滴灌、微喷、喷灌等节水灌溉技术。

五、技术联系人

农业农村部玉米专家指导组，宋宝辉，024—86809430；
王立春，0431—87063168。

北方玉米雨养旱作高产稳产技术模式

一、技术概况

该技术在完全没有灌溉条件下，以玉米雨养旱作节本增产增效为目标、以提高自然降水利用效率为核心，主要解决实现玉米生产“一次播种全苗”和“过卡脖子关”等关键难点，实现玉米稳产丰产，符合当前节本增效、绿色可持续生产的要求。目前，该技术在京津冀、东北及西北等全国类似生态区得到大面积推广应用。

二、技术要点

（一）选择耐旱品种及优质种子。选用通过国家或省级审定、适宜当地种植的熟期适宜、抗逆广适、高产稳产，特别是耐干旱节水能力强的优良玉米品种。选择高质量包衣种子，种子发芽率应达到 93%以上。

（二）抢墒播种与等雨播种。采取抢墒播种或等雨播种技术，实现一次播种全苗。早春可利用土壤化冻后的返浆水或降水所形成的充足墒情，适时抢墒播种；如墒情不足，则采取等雨播种方式，待下透雨后再及时播种，注意采用中早熟品种。

（三）蓄水保墒综合农艺措施。采用保护性耕作、深耕深松、增施有机肥、秸秆还田、秸秆覆盖、免耕直播等耕作方式，充分蓄纳自然降水，减少水分散失，有效保持土壤水

分，增强蓄水保墒增产效果。在降水量较少的干旱、半干旱地区，采用地膜覆盖、全膜双垄沟播等蓄水保墒技术。

（四）缓效肥底深施及等雨追肥。采用长效缓释肥一次性底深施，施肥深度 10cm 以上；或采用底肥+追肥的方式，注意要适期等雨追肥，实现水肥耦合、以肥调水，提高肥效和水分利用效率。

（五）抗旱种衣剂与保水剂复合应用。采用具有抗旱功效的种衣剂进行种子包衣，既能杀虫杀菌又有促进生根和抗旱的作用。也可采用保水剂与种衣剂复合应用。

三、适宜区域

适宜京津冀、东北及西北等全国类似生态区。

四、注意事项

（一）京津冀及类似生态区露地种植，宜选用中早熟品种，既能充分适应抢墒早播和等雨晚播在播期上的变化，又能利用播期和生育期调节躲过或避过“卡脖子”，实现早播不早衰、晚播能成熟、产量有保障、节水又增效。

（二）西北等旱作农业区，可根据降雨量和积温条件，采用全膜双垄沟覆盖、黑色地膜覆盖、降解地膜覆盖、膜侧覆盖等技术，品种熟期可比露地种植品种长 7—15 天。

五、技术联系人

农业农村部玉米专家指导组，赵久然，010—51503936；王荣焕，010—51503703。

北京市滴灌水肥一体化技术模式

一、技术概况

延庆春季“十年九旱”常常导致出苗问题严重、尤其康庄地区是“一年一场风从春吹到冬”，对玉米的发芽非常不利。为了保障玉米正常生长，实施水肥一体化技术，既解决春旱问题和“卡脖旱”、授粉高温问题外，又可在生育关键期补足营养，做到了省时省工、节水节肥，达到提质增效效果。该项技术已在示范田进行多年应用。2021年开始与北京市农业技术推广站合作，百亩示范田（底肥+拔节期滴灌施肥）产量823公斤/亩，与当年农情监测中春玉米产量（648公斤/亩）相比，增加175公斤，2022年高产攻关田产量达到1033公斤/亩、2023年根据经验改进部分技术，由于特殊气候造成了一定影响，实收测产最后达到1146公斤/亩的产量。

二、技术要点

滴灌水肥一体化技术是指将肥料溶解在水中，利用施肥装置将水肥混合液注入输水管路，过滤后通过管网和安装在末级管道上的灌水器以水滴的形式缓慢而均匀地滴入作物根部附近土壤的一种节水灌溉施肥方法。

（一）系统组成。滴灌水肥一体化系统主要由水源、首部枢纽工程、输配水管网和滴灌（管）带等组成。

（二）技术特点。一是精准施肥。根据测土配方施肥技术确定玉米施用化肥的种类及数量。施肥时要掌握剂量，注入肥液的适宜浓度大约为灌溉流量的 0.1%。过量施用可能会使玉米致死以及环境污染。二是适时施肥。磷、钾肥通过种肥同播一次性施入；氮肥分期施肥，种肥同播 20% 的氮肥，其余分别在玉米拔节期（20%）、大喇叭口期（40%）、抽雄吐丝期（20%）采用压差式施肥罐法水肥一起施入。三是施肥方法。追肥前根据灌溉面积先滴清水 30—60 分钟，再加入肥料，一般固体肥料加入量不应超过施肥罐容积的 1/2，然后注满水，并使肥料完全溶解；提前溶解好的肥液或液体肥料加入量不应超过施肥罐容积的 2/3，然后注满水；全部追肥完成后再滴清水 30 分钟，清洗管道，防止堵塞滴头。

（三）技术优势。一是节约用地。水肥一体化技术通过地下铺设滴灌设备直接滴入作物根部，可以节约土地 5% 以上。二是节水节肥。水肥一体化技术通过滴灌使水分逐步渗入到土壤，大幅降低水分的损失率。同时实现水肥结合，多次施入，大大提高肥料利用率。三是节省劳动力。水肥一体化技术的应用提高了水资源利用率和施肥效率，能够节省更多人力成本。四是改善微生态环境。有利于改善土壤物理性质，减少土壤养分淋失，减少地下水的污染，克服了因灌溉造成的土壤板结，土壤容重降低，孔隙度增加。五是减轻病害发生。水肥一体化技术的应用能够提高土壤的通透性、在很大程度上抑制了作物病害发生。

三、注意事项

滴灌带采用机械化形式铺设，可在播种机加装滴灌带铺设机具，播种机每三行加装 1 套铺管器，铺设前应确保滴灌带铺设装置可正常运转，铺设时滴灌带的出水口朝上，可将滴灌带浅埋 3 ~ 5cm，播种完成后连接滴灌带和支管，试水确保灌溉正常。

滴灌带回收时先将支管回收到头下茬接着使用，田间毛管可采用专门的滴灌带回收机进行机械回收，可在作物收获前少量浇水，防止过于干旱导致的滴灌带回收困难。

四、适宜区域

适应推广应用的主要区域地势平坦、土表平整、灌溉系统完备，成方连片的地块；并且土壤疏松、细碎、肥沃，耕层深厚的良田。

五、技术联系人

北京市农业技术推广站、北京市延庆区农业技术推广站，孟范玉、吕洋，010—84635681、69174560。

天津市“精量播种+中耕追肥+绿色防控”技术模式

一、技术概况

建设“百亩方”1个、“千亩田”10个、“万亩片”2个，大面积推广了“精量播种+中耕追肥+绿色防控”技术模式，辐射带动全区10万亩玉米实现单产提升。

二、技术要点

（一）优化播种精度保出苗。根据该区地力水平，选用东单806、源育179、农大372、NK815等耐密抗倒品种，依据不同品种适用不同行距株距，通过精细整地、精选种子、精量播种、苗带镇压等技术，确保苗全、苗齐、苗匀、苗壮，构建合理的高产群体结构，亩播种量5500~6000粒，亩密度达到5000株以上。

（二）中耕除草追加氮钾肥。通过中耕松土顺带除草，促进玉米苗根系的生长，减轻玉米苗期病虫草害的发生。在中耕除草同时每亩顺垄或按穴根部追施3—4公斤的尿素及5—6公斤钾肥后覆土，可以有效减少茎腐病、根腐病和青枯病等病虫害的感染率，也在密度增加的同时，增强密植群体抗倒性，提高产量。

（三）绿色防控技术减污染。针对种植密度加大情况，

每亩施用 30 克 5.8%甲维·氯虫苯甲酰胺高效低毒低残留农药防治玉米病虫害，同时推广应用无人机等新型高效植保机具，减少农药用量和作业次数，提高综合防控效果。推广杀虫灯诱虫板诱杀、防虫网阻隔、人工释放赤眼蜂防治玉米螟等绿色防控手段，提高玉米产量和品质的同时，实现农业节本增效，促进农业绿色生产和可持续发展。

三、注意事项

（一）精播技术是提高玉米产量的关键。在播种前，要选择适宜的品种，并进行种子处理，如浸种、拌种等，以提高种子的发芽率和抗病能力。播种时要掌握适宜的深度和间距，确保玉米生长的良好环境和营养供给。同时，在追肥过程中，要根据玉米的生长情况和土壤肥力状况来确定施肥量和施肥方式。避免施肥过多造成烧苗现象，也要避免施肥不足导致玉米生长不良。

（二）注重生物防治和化学防治相结合。生物防治可以采用天敌控制、生物农药等方式，减少对环境的污染和对人体的伤害。化学防治要选择高效、低毒、低残留的农药，并严格按照使用说明进行施用。同时注重轮作，以减少病源和虫源的积累。

（三）加强技术培训和指导。注重创新和示范带动，通过引进新品种、新技术和新设备，建立示范基地和加强与农

民的交流合作等方式，提高农民的技术水平和应用能力，推动技术的广泛应用和推广。

四、适宜区域

适应推广应用为黄淮海平原地区。

五、技术联系人

天津市农业发展服务中心，丁振山，18902122372。

内蒙古自治区玉米密植精准调控高产技术模式

一、技术概况

通辽地处“黄金玉米带”，是重要的商品粮基地。通辽具有 100 多年的玉米种植历史，玉米是通辽的铁杆庄稼。近些年玉米种植水平达到瓶颈期，为突破品种选择、合理种植密度、水肥精准管理等技术瓶颈。通辽市在自主研发的浅埋滴灌技术基础上，积极引进中国农科院作物科学研究所李少昆玉米研究团队，坚持问题导向，开展百余项试验，研发出了滴出苗水、化控抗逆防倒、水肥精准高效运筹等 10 项关键核心技术，创新集成玉米密植精准调控高产技术模式。2022 年示范推广 100 万亩，2023 年按百亩田、千亩方、万亩片网格化推广 238 万亩。为确保该项技术模式的技术到位率。在顶级专家指导下，通辽市成立了 5 个“中国农科院专家工作站”，1 个“通辽市玉米高产研究中心”，派驻 30 余名硕博研究生开展试验示范和技术服务指导。2023 年中国农科院、自治区、通辽市等各级专家亲自授课培训技术人员、合作社、种植大户 2000 余人。在科技示范展示上，以通辽市玉米新技术集成与推广示范基地为核心，采取“1+8+N”模式，全市建设 11 个玉米核心示范基地，开展新品种鉴选、新型肥料农药应用、新机具推广、新技术模式熟化集成、智能化管理示范展示 60 余项，持续积累各类试验数据，不断完善升级生产技术、管理模式，引领当地种植理念的改变和

现代化生产水平的提高。在常态化现场观摩上，在整地、播种、化控、水肥管理、病虫害综防等关键环节，各示范基地通过召开现场观摩活动、举办田间课堂等方式，组织新型经营主体和农民就近到示范基地观摩培训，带领农民使用新技术。春播以来，各旗县已经开展整地、播种和化控观摩活动 41 场次，线上、线下观摩人数达 4.2 万人次。在新媒体宣传上，通过今日头条、奔腾融媒、抖音、快手等新媒体进行广泛宣传，通过通辽农牧业公众号发布“三分钟农视”农技视频 630 期，稳定关注人数 19 万人，累计点击量 534 万次。开展农技讲课（现场活动）直播 53 次，累计培训人数 5 万余人。2023 年经国家级专家实地测产，科左中旗花吐古拉镇南珠日和嘎查小面积平均产量为 1439.40 公斤/亩，创造了东北春玉米小面积单产最高纪录和内蒙古自治区玉米单产最高纪录。开鲁县开鲁镇小城子村千亩片平均产量为 1246.65 公斤/亩，科尔沁区钱家店镇前西艾力村万亩片平均产量为 1183.47 公斤/亩，分别刷新了东北春玉米区千亩方和万亩片纪录。

二、技术要点

（一）品种选择、精准包衣

选择通过国家、本省审定或同一适宜生态类型区引种备案的耐密、抗倒、高产、优质、后期籽粒脱水快的宜机收品种，粒收品种所需活动积温较当地种植品种少 100—150℃为宜。单粒点播种子，纯度不低于 98.0%，净度不低于 99%，发芽率不低于 93%，水分含量不高于 13.0%。

（二）播前整地、适时导航播种

对翻耕地块先用旋耕机、驱动耙、联合整地机等机械进行适墒整地，达到齐、平、松、碎、净、墒六字标准。带导航系统的拖拉机和气吸式精量点播机，能一次完成施肥、铺设滴灌带、播种、覆土、镇压等作业。地表 5—10 厘米地温稳定通过 10℃ 时即可播种；采用 40 厘米+80 厘米或 40 厘米+70 厘米宽窄行，行距偏差小于 5 厘米；种子播深一般田块 3—4 厘米，砂土地 5—6 厘米，种肥需深施在种子侧下方 5—6 厘米。保苗密度 5500—6000 株/亩。种肥用量：纯氮（N）3—5kg/亩，纯磷（ P_2O_5 ）5—7kg/亩，纯钾（ K_2O ）3—5kg/亩。

（三）滴水齐苗

播种结束后立即接管滴水（播种当天至 48 小时内最佳），根据土壤墒情和天气状况确定滴水量。干燥地块 25—30 立方米/亩，湿润地块 10—15 立方米/亩，滴灌带两侧 25—30 厘米湿润即可。

（四）化学除草

苗前除草：用 50% 乙草胺进行喷雾处理。苗后除草：玉米 3—5 叶期，用烟嘧磺隆+莠去津+硝磺草酮或硝磺草酮+苯唑草酮等复配除草剂进行喷雾处理。田间草量大的田块建议采取苗前和苗后 2 次化学除草，防除各类杂草。喷雾方式、剂量按说明书要求。喷施除草剂应根据打药车的喷幅做好标记，均匀喷洒，不重不漏。推荐用扇形喷嘴，亩水量 30—40 公斤。

（五）中耕

机械中耕，疏松土壤，提高土壤透气性和地温、消灭杂草，调节土壤水分，提高土壤保水能力并促进根系下扎。中耕作业刀具距玉米植株 10 厘米，中耕深度 10—15 厘米，中耕作业无明显伤根，伤苗率小于 3%。

（六）化控防倒

6—8 展叶用喷杆式喷雾机或无人机喷施玉米专用化控剂，控制下部茎节长度，促进根系生长，增强抗倒能力。喷施剂量按照说明书要求，机械喷雾采用扇形喷嘴，亩用水量 30—40 公斤。喷施均匀，不重不漏。针对大风频发且倒伏风险高的区域，第 1 次化控可在推荐剂量基础上增加 20—30% 药量，或 9—11 展叶或抽雄前 1 周进行第 2 次化控，第 2 次化控用量和方法同第一次。

（七）灌溉与施肥

根据降雨和土壤墒情确定灌溉量与灌溉次数，全生育期灌溉 5—8 次，总灌溉量 180—200 立方米。随水滴施肥料 5—7 次，共追施纯氮（N）15—17 公斤/亩，磷（ P_2O_5 ）3—5 公斤/亩，钾（ K_2O ）5—7 公斤/亩。第 1 次灌溉施肥在化控 4—6 天后进行，最后一次灌溉在 9 月 10 日前后。

（八）病虫害综合防治

病虫害防治以预防为主综合防治。重点防治玉米螟、黏虫、叶斑病和茎腐病。用高地隙喷杆式喷雾机（地隙 1.5—2 米）或植保无人机作业。小喇叭口期—大喇叭口期，主要预防玉米螟、黏虫、双斑萤叶甲以及各种叶斑病的发生；开花

吐丝期后 10—15 天，主要预防蚜虫、双斑萤叶甲、茎腐病、穗腐病、以及各种叶斑病的发生。杀菌剂主要选择苯醚甲环唑、吡唑醚菊酯等内吸传导型杀菌剂；杀虫剂主要选择康宽、甲维盐、氯虫苯甲酰胺等广谱性杀虫剂。高地隙喷雾机用水量 30—40kg/亩。喷施均匀，无重喷漏喷。

（九）适时收获

籽粒乳线消失、黑层出现即达到生理成熟。根据收获方式和籽粒含水率选择适合的机械；要求割台行距与种植行距匹配，粒收机械建议选用纵轴流式玉米籽粒直收联合收获机。

三、注意事项

在应用该项技术模式过程中，需要注意的事项有以下几点：一是滴出苗水时间，一定要在 48 小时内万成，确保苗齐苗壮；二是水肥精准管理，按照前控中促后补的追肥原则，进行 5—8 次水肥分期管理；三是化控，一般种植密度超过 5500 株/亩的高密度种植地块，有必要进行化学调控抗逆防倒技术，要在玉米 6—8 完全展开叶进行，化学调控完成一周内不进行水肥管理。

四、适宜区域

东北春玉米区。

五、技术联系人

中国农业科学院作物科学研究所，张国强，15210645609。

辽宁省玉米密植高产机械化集成技术模式

一、技术概况

玉米的密植栽培是根据种植地区的光照、热量资源、降水和土壤条件，通过合理的增加密度，构建高质量的群体，配套防倒伏、防早衰和提高群体整齐度等技术，从而实现玉米高产高效生产，并通过全程机械化作业方式，达到高产与高效的相互协同。该模式在蔡牛镇北地村核心示范区创亩均单产 1027.28 公斤的记录。

二、技术要点

（一）机械收获。采用自走式玉米收获机（配备秸秆粉碎还田装置）进行收获作业，在秋季收获果穗或籽粒的同时，将秸秆打包离田，不进行任何整地作业。

（二）免耕播种。当表层 10 厘米土壤平均地温稳定通过 12℃ 以上，土壤含水率在 10%—25% 时可进行播种。采用免耕播种机一次性完成侧深施肥、单粒播种、覆土、镇压、铺设滴灌带等作业工序。驾驶操作应规范，免耕播种机调试正确；玉米品种须根据土壤、肥力和无霜期等条件选择。肥料宜选用流动性好的颗粒肥料，种子播深、化肥深施等作业质量符合农艺要求。免耕播种的播期较常规播种可稍晚。

1) 种植模式和密度：采用宽窄行种植（80+40），根据品种耐密程度确定播种密度，播种密度一般在 5000—6000

株/亩。

2) 配套机械：玉米精量播种及稳定性缓释复合肥料一次性深施免中耕技术，需要有适合的农业机械设备配套，目前在我县生产的农业播种机械有：2BJG—4 型勺轮式精密播种机；2BMZF—2（4）型指夹式精密播种机；2BQ—4 型、2BFM—2D 型气吸式免耕精密播种机；2BJG—4 型四行气吹式精密播种机；2BS1—2110 型碎茬精量播种施肥机；2BF—702B、2BQM—3 型免耕精量播种施肥机。这些机械基本上都能满足这项技术的需要，漏播率低，播后保苗率 $\geq 85\%$ ，单粒率大于 97%，不伤种。

（三）滴灌水肥一体化。根据玉米需要肥水关键时期按需施肥、供水；首先是滴水出苗，其次是在玉米生长关键时期通过滴灌实现肥水一体化供给。分别在播种期—大喇叭口期—抽穗吐丝期—鼓粒期—乳熟期—腊熟期按照产量目标定量供给。

（四）机械化中耕深松。中耕追肥作业在玉米 6~8 片叶（拔节前），利用 2Z—2 型中耕深松追肥机或其他适合宽窄行作业的中耕深松作业，一次性完成深松作业。

（五）科学化控。田间倒伏是造成玉米产量难以进一步提高的主要原因之一，采用化学调控措施降低穗位和株高、促进根系下扎，使玉米植株的重心下降及受风面积减小，增强茎秆的抗倒能力。

玉米控旺剂使用时期是玉米 6—8 片展开叶期，这个时

期是玉米的拔节初期，喷打后可使玉米根系发达，茎秆增粗，节间缩短，穗位高度降低，既可有效防止玉米倒伏，又可促进营养物质向穗部运转，减少空棵、秃尖。

玉米化控常用的调节剂主要有：乙烯利、玉米健壮素、缩节胺、矮壮素、多效唑、氨基脂等。

控过早危害：玉米不足 6 片展开叶期使用控旺剂，由于控制过早，造成玉米身杆不旺、茎秆过低，所以推荐在 6 片展开叶期以后施用。

化控过迟危害：玉米控旺剂使用过迟，叶片数超过 11 片，玉米已过拔节期，会造成以下问题：

过迟对玉米造成不正确的缩节现象：本来应当使基部 1—3 节间缩短，现在反而造成中部 4—5 节间比基部 1—3 节间缩短，不但不能有效防止玉米倒伏，还导致玉米生长不良，后期造成玉米减产；

过迟影响玉米雄穗分化：拔节后玉米雄穗即开始分化，如果此时控制玉米生长，就会影响玉米雄穗分化，导致玉米天樱花粉量少，进而影响玉米授粉，影响玉米产量。所以玉米控旺一定不要迟。

（六）病虫害防治

加强监测及时掌控病虫害发生动态，实施病虫害全程综合防治，切实做到绿色防治，降低病虫害危害损失。

1) 草害防治：

播后封闭。苗前用 38%莠去津 200 ~ 300ml 加 50%乙草

胺 150—200ml 兑水 50 公斤左右喷雾。苗前杂草已出土地荒可适量加 2.4 异辛酯；

茎叶处理。在玉米 3—5 叶期，杂草 2—3 叶期亩用 40% 莠去津 125—150ml 加 4% 烟嘧磺隆悬浮剂 5—3g 加 10% 硝黄草酮 100ml 喷雾。对于大龄杂草在苗体 6—12 片叶时可用 5 毫升苯唑草酮（巴斯夫的苞卫）+90 毫升助剂+70 克莠去津防治；

配套机械。目前喷洒除草剂或农药的主要是喷杆式喷药机。作业幅宽有 15—30m、8—16m、6—8m，分别为大、中、小型拖拉机配套，配套机械有：药箱 800L18M 喷杆式喷雾机，药箱 1000L18M 喷杆式喷雾机，药箱 400L6M 喷杆式喷雾机，药箱 600L10M 喷杆式 3W、3WQ、3WX 型喷雾机。

2) 病虫害防治：

选用含有精甲·咯菌腈、丁硫·福美双、噻虫嗪·噻呋酰胺等成分的种衣剂进行包衣或拌种，地下害虫严重地块可进行二次拌种。

对棉铃虫、金龟子、双斑莹叶甲优先选用苏云金杆菌、球孢白僵菌、金龟子绿僵菌等生物制剂进行喷施防治；二是在田间棉铃虫、蚜虫、红蜘蛛等害虫发生密度较大时，于幼虫发生初期，选用低毒四氯虫酰胺、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、乙基多杀菌素、茚虫威等杀虫剂喷雾防治，根据玉米叶斑类病害、锈病等病害发生情况，选用低毒吡唑醚菌酯、戊唑醇等杀菌剂喷雾防治。

根据玉米大斑病、小斑病、锈病、褐斑病、钻蛀性害虫等发生情况，针对性选用枯草芽孢杆菌、井冈霉素 A、苯醚甲环唑、丙环·嘧菌酯等杀菌剂和氯虫苯甲酰胺、高效氯氟氰菊酯、溴氰菊酯或者含有噻虫嗪成分的杀虫剂喷施，兼治玉米病虫害。根据玉米生长后期植株高大的情况，宜利用高杆喷雾机或植保无人机进行防治。

（七）收获

玉米植株苞叶变黄松散，籽粒成熟，籽粒含水量 $\leq 25\%$ 以下时，进行机械化收获和秸秆还田。若玉米已达完熟期，但籽粒水分难以降至 25% 以下时，用玉米收获机直接收获玉米果穗。收获后，根据田间土壤情况可进行必要的深松作业，深松深度以 ≥ 25 厘米，确保深松整地作业质量。

三、注意事项

在技术推广应用过程中需特别注意，采用无人机施药时要注意添加增效剂、沉降剂，保证每亩 $1.5-2$ 升的药液量。特别是防治害虫时，要抓住低龄幼虫防控最佳时期，以绿色、高质、高效为目标开展统防统治。收获后及时进行秸秆粉碎或者打包处理，以减少田间病残体和虫源数量。

四、适宜区域

东北平原地区。

五、技术联系人

铁岭县现代农业服务中心、农机推广站，铁岭县蔡牛镇张庄合作社；姜文野、赵玉国；13841006855、13704105607。

辽宁省玉米增密精播节水增碳宽窄行栽培技术

一、技术概况

喀左县位于辽宁省西部，耕地面积 95 万亩，年降水量 495.4 毫米，土壤类型主要为褐土，共划分为褐土、棕土和沙壤土等 3 个土类。2020 年全县玉米种植面积 70 万亩，总产量 42 万吨，单产为 600 公斤/亩；2021 年玉米种植面积 68.7 万亩，总产量 33.3 万吨，单产为 600 公斤/亩；2022 年全县玉米播种面积 72.1 万亩，总产量 36.6 万吨，单产为 600 公斤/亩。2020—2022 年三年的平均单产为 600 公斤/亩。

目前玉米生产中存在的主要问题有：玉米种植密度偏低；水肥投入不合理，肥料利用率低；玉米管理粗放，灾害发生频繁，玉米稳产性差；收获时籽粒含水率偏高，商品质量不优不稳，产品专用率低等问题。通过实施玉米绿色高质高效行动，种植密度增加 1000 株左右，进行宽窄行种植，配方施肥、统防统治等措施，项目区普遍产量提高 5% 以上，产量目标达到 800 公斤以上。项目区单位面积化肥使用量、化学农药使用量较上年分别减少 2%，节本增效即种植纯收入比上年增加 5% 以上，构建“全过程”社会化服务体系，与非项目区相比，耕种收综合机械化水平提高 5%。通过玉米绿色高质高效行动的实施，解决玉米种植密度偏低、遮阴、肥料利用率低、灾害频繁发生、玉米稳产性差等问题

二、技术要点

（一）种子选择与处理。选择适合喀左县种植的优质高产高抗耐密玉米新品种，以东单 1331、F085、骏呈 95、联达坤瑞 522 为主栽品种。使用精准包衣的种子，对缺乏有效成分种衣剂包衣效果不好的种子，选用针对当地黑穗病、地老虎、蛴螬等病虫害的噻虫嗪、粉锈宁等种衣剂采取包衣。在播前 7—10 天包衣晾干、装袋，防治地下害虫、土传病害和苗期病虫害，提高种子的发芽率，确保苗齐、苗壮。

（二）机械保护性耕作。选择配套动力 100 马力以上的免耕机械，采取宽窄行少耕播种或免耕播种，实现抗旱保墒、减肥增碳、增收节支，促进农业可持续发展；精准整地。整地到头到边，做到边成线，角成方，耙地后地面平整，无小坑洼、沟槽，达到土壤疏松不板结，整地深度 25 厘米左右，上虚下实，土块直径<2cm，无大土块，达到清田标准，田间干净整洁。

（三）增施有机肥。结合精准施肥，每亩施入 100 公斤有机肥或农家肥 2 方。播种时每亩地播肥，氮肥总量的 10—15%，磷肥总量的 50—60%，钾肥总量的 50—60%，和 1 公斤硫酸锌，施入种子侧下方 10cm 深，覆盖严密。

（四）机械单粒精播。选用一次性播种 2 行的勺轮式播种施肥一体机，一次性完成播种、施肥、铺设滴灌带、覆土、镇压等作业，4 月 20 日~5 月 5 日播种为宜，机械单粒播种，播种穴数 5000 穴/亩以上，播种深度 3~5cm，覆土厚度 2~3cm，做到播种深浅一致、不漏播、不重播。

（五）合理密植。选择合适本地的优质品种，通过适当

缩短行距来增加其密度，进行适合本地区最大限度的密植种植来提高产量，密植种植的行距一般控制 40cm+80cm 或者 40cm+70cm 宽窄行配置，滴灌带铺设在窄行中。亩理论种植密度 5000 株以上。

（六）浅埋滴灌技术。选用大垄双行种植形式，小行距 40cm，大行距 70～80cm。根据玉米需水、需肥量合理确定灌溉时间及数量，水肥一体化的用肥量为常规施肥量的 60%～70%。

（七）适时播种。当 5 厘米地温稳定在 10—12℃即可播种，适时早播能延长营养生长期，增加干物质积累，利于穗大籽饱，提早成熟。播种量和播深：精量点播每亩 5000—6000 粒，播种深度 4—5 厘米，镇压紧实。播种质量：做到播行笔直、下籽均匀、接行准确、播深适宜、镇压紧实、到头到边。

（八）滴水出苗技术。播种前测试并保证滴灌管网正常，及时安装节水设备，坚持做到边播种边装管，播完一块安装一块滴水一块。采用滴水齐苗技术，检查滴管并确定其正常运行，使灌溉均匀一致，保证出苗的均匀一致性，每亩滴水 10—30 方（根据天气、土壤墒情适当调整），确保出苗率达到 95%以上。

（九）病虫草害防控。精细耕作田块可进行苗前除草结合苗后除草的方式，用 50%乙草胺进行喷雾处理，苗后除草在玉米 3—5 叶期进行，用烟嘧磺隆+莠去津+硝磺草酮或硝磺草酮+苯唑草酮等复配除草剂进行喷雾处理。保护性耕作、

秸秆覆盖还田地块无法进行苗前封闭除草的，可在3—5叶期进行苗后除草，效果不佳的可在5—6叶期进行第二次除草。病虫害综合防控。采用农业防治、物理防治相结合的方法科学防控病虫害，用先正达种衣剂加克百威进行种子包衣防治地下害虫和苗期害虫，大喇叭口期利用性诱捕器监测并防治草地贪夜蛾。

（十）化学调控。在玉米6—8片展开叶期，每亩叶面均匀喷施烯烯乙烯利、或玉黄金或吨田宝等玉米专用生长调节剂，具体用量参照使用说明。要求在无风无雨的上午10点前或下午4点后喷施，力求喷施均匀，不要重复喷施，也不要漏喷。

（十一）机械适时晚收。推广玉米适时晚收技术，当玉米果穗苞叶变白而松散，籽粒乳线消失、黑层出现，子粒含水量小于30%时，应用自走式玉米联合收割机进行机械收获。

三、注意事项

在技术推广应用过程中需特别注意的环节：滴水出苗；病虫害防控；化学调控；机械适时晚收等。

四、适宜区域

辽西地区

五、技术联系人

沈阳农业大学，王玉华，13842137730。

辽宁省玉米大垄双行 埋管滴灌增密抗旱节水绿色技术模式

一、技术概况

2011 北票市市政府引进节水滴灌种植技术，运用地膜覆盖种植，地膜降解期长、日灼碎裂、表土压膜、回收机械等原因造成回收不完整，形成土地的白色污染，妨碍春季整地、播种质量，严重影响玉米出苗，造成不出苗、苗弱、长势不齐现象，给玉米产业绿色发展造成了困扰。

玉米大垄双行埋管滴灌具有“两节、两省、两改、两增”的优点。“两节”一是节水，亩节水 150 方，二是节肥，肥料利用率从原来的 30%提高到 70%；“两省”即用一体机播种省工省时；“两改”一是改善土壤结构，二是改善田间通风透光条件；“两增”即增产增收。

玉米大垄双行埋管滴灌抗埋节水绿色技术模式采用配套研发的专用播种机，种肥同播可以铺设滴灌管带，进行节水滴灌栽培，解决北票市春季因干旱，能够种子和肥料一同播入，在玉米生长期通过滴灌带实施水肥一体化技术。

二、技术要点

增密栽培玉米模式包含三大要点：宽窄行大小垄、四株一单元、品字型阶梯型布局。是运用 2BQJF—2A 型免耕机进行一穴四株，品字型布局，大行距 90 厘米，小行距 40 厘

米，穴距 80 厘米，亩密度达 5100 株以上。技术要点：

（一）品种选择。2023 年推荐品种有联达 F085、联达 2164、东单 1331。

（二）深松整地与施肥，播前深松整地 30 厘米以上，整平耙细。根据地力采取测土配方施肥，亩施有机肥 3000 公斤以上，化肥施用量控制在 30 公斤以下，氮肥结合灌水，采取水肥一体化管理。

（三）种植形式采用大垄双行，大垄 100 厘米，中间种植两行玉米，大行距 60 厘米，小行距 40 厘米，采取机械平地起台直播，台面宽 60 厘米，台底宽 80 厘米，台高 10 厘米左右。

（四）采用一体机播种。集播种、施肥、覆膜、铺管、除草五位一体一次性完成。

（五）绿色防控病虫害，用人工饲养的赤眼蜂防治玉米螟，保持环境优好。

（六）机械化收割。适当延时收获，以保障玉米籽粒充分成熟，充分利用秸秆营养增加千粒重，提高产量。

（七）管带回收。收获后立即着手机械回收管带和残膜，然后进行秋整地，结合整地进行秸秆还田，亩还田量 750 公斤，不断培肥地力，形成可持续发展能力。

三、注意事项

（一）机械的选用，选用带有两盘滴灌带支架的播种机，能够播种四行，铺高两条管带。能够一次性完成播种、施肥、

铺设管带、埋管、喷施除草剂。

(二)滴灌带的选用，根据播种密度的株距选择滴灌带，亩密度 5100—6500 株，可选用滴灌带孔距 25 厘米，单翼迷宫式或者内镶贴片式，具有逆止阀，防止管孔堵塞。

(三)播种密度，北票市玉米播种适宜密度 5100—6500 株，由于播种时受温、光、水、气、肥、土壤、种子、机械、人为等因素的影响，根据多年调查经验表明：出苗率达 100% 的年份为零，为了保证亩保苗数，在播种时播种密度上调 10% 为宜。根据上调密度调整机械株行距。

四、适宜区域

适应辽西干旱地区

五、技术联系人

北票市农业发展服务中心，艾玉梅，0421—5392765、13190255132。

黑龙江省玉米宽窄行配套综合技术模式

一、技术概况

玉米宽窄行增密增匀综合配套技术，通过宽窄行播种实现合理提升密度及匀度，有效增加玉米保苗株数，每亩增加500株收获株数，及利用边际效应发挥植株个体优势实现增产增收的栽培模式，解决了作物个体优势和群体优势平衡的问题，和常规种植相比，可实现增产5%以上，亩增产33公斤，亩增收39.6元。

二、技术要点

玉米宽窄行增密增匀综合配套技术，通过宽窄行播种实现合理提升密度及匀度，有效增加玉米保苗株数，每亩增加500株收获株数，及利用边际效应发挥植株个体优势实现增产增收的栽培模式。主要技术要点是：

（一）采用1.3米高台大垄垄上双行种植，垄上行间50厘米，垄沟行间80厘米，每亩可增加密度500株；

（二）采用智能电驱高速播种机精密播种，播种匀度、播深效果更好，产量更高；

（三）采用玉米智能浸种催芽技术，抗低温不粉种，实现早播抢播；

（四）锌、硼、钼等微肥施用，补足缺素短板，实现增产；

(五)播前分层定位定量深施肥,可以提高肥效利用率,实现减肥 5%;

(六)多层盲耕深松,提早增温放寒,促苗生长;

(七)应用智能喷雾系统,实现喷液量一致,可实现减药 3%;

(八)矮化技术,降低穗位和株高,放倒伏效果可达到 100%;

(九)绿色统防统治,按照玉米绿色生产技术规程科学施用农药;

(十)通过深翻实施全量秸秆还田,增加土壤有机质培肥地力;

(十一)是应用联合整地及原垄卡种等保护性耕作。

三、注意事项

在技术推广应用过程中需特别注意的环节:一是农业标准化水平要高,标准作业是单产提升的基础。二是发挥大马力农机及先进配套农机具优势,提高农业现代化水平。三是生产实践与专家指导相结合,提高措施到位率。

四、适宜区域

适应推广应用的主要区域是黑龙江省第二、第三积温带。

五、技术联系人

农垦科学院及集团绿色高产高效行动玉米专家组,宋方杰, 0467—5982171、13836590013。

黄淮海小麦玉米“吨半粮”高产稳产技术

一、技术概况

目前黄淮海地区气温逐年上升、降雨增加，全年光温水热资源更加丰富，为实现粮食作物持续增产创造了条件。小麦玉米“吨半粮”高产稳产技术通过水肥精确定量、精量播种、机械作业等，有效节约水肥种药，简化人工操作，在山东、河南、河北等省建立的百亩方示范区稳定实现小麦单产超过 700 公斤、玉米单产超过 800 公斤，周年亩增产超 100 公斤，示范区节水 10%，节肥 10%，人工成本降低 20%，节本增效效果突出。

二、技术要点

（一）核心增产技术

1.周年水肥精确定量调控。在充分研究小麦玉米生育期水肥需求规律和生理生化特点的基础上，依托水肥一体化设备，精确提供养分供给，调控群体结构，打造高产稳产基础。重点是按照“氮肥总量适度控制、分期调控，磷、钾肥依据土壤丰缺适量补充”的原则合理配施肥料；小麦把握施足基肥、早补苗肥、春季因苗肥水、氮肥后移等要点肥水运筹，根据额定用量，将氮肥于冬前分蘖期、起身拔节期、抽穗扬花期、籽粒灌浆期分别进行水肥作业，每次亩灌水 20—25 方；玉米把握播后“蒙头水”、苗期适当蹲苗、分次施肥等，

秸秆还田地块以施氮肥为主，适当增施钾肥并补施适量微肥。氮（N）、五氧化二磷（ P_2O_5 ）和氧化钾（ K_2O ）用量每亩不低于 20 公斤、5 公斤和 8 公斤，另外每亩增施硫酸锌 2 公斤。磷钾肥和微肥播种时管道一次性施入，氮肥在苗期、大喇叭口期和开花后 10—15 天按照 3:5:2 的比例随微喷或者滴灌施入。

2. “两晚”技术。推进玉米适当晚收，小麦适期晚播，提高周年光热资源利用效率，实现产量和品质提升。玉米根据品种特性、茬口要求、天气条件等在玉米生理成熟时适当晚收，一般延长 10 天左右收获，黄淮海北片可 10 月 5—10 日，黄淮海南片可延迟到 10 月 10—20 日收获。小麦综合考虑主推品种特性和当地气象条件等，以进入越冬期 $0^{\circ}C$ 以上积温 $400^{\circ}C$ 以上研判晚播播期，一般适宜播期为 10 月初至 10 月下旬，北部略早，南部略晚，半冬性品种略早，弱春性品种略晚。

3. “一喷三防”和“一喷多促”。生长期使用杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥、微肥等混配剂喷雾，达到优化群体结构，病虫防控，防干热风，增粒增重的多重效果，实现丰年单产提升和灾年防灾稳产。小麦“一喷三防”在扬花至灌浆期实施，根据小麦穗期病虫害发生趋势选择杀虫剂、杀菌剂；玉米“一喷多促”在中后期实施，一般选用磷酸二氢钾、芸苔素内脂等促进生长并针对病虫害发生情况配施杀虫剂、杀菌剂防控后期虫害以及茎腐病、穗粒腐病等。

（二）常规配套高产技术

1.小麦亩产 700 公斤高产稳产技术要点

（1）精细整地。前茬作物秸秆粉碎还田，3 年深耕或深松 1 次，及时机械整平，根据土壤肥力基础，测土配方科学施用底肥。播前旋耕整地，耙实整平，机械镇压，对地下害虫达到防治指标的地块，整地前用高效低毒杀虫剂制成毒土撒施。

（2）精选良种。选用通过国家或省级审定、推广面积大且适宜本地生产条件的高产稳产小麦品种，种子纯度、净度、发芽率等符合国家标准。应用种子包衣或药剂处理，因地制宜，科学选药，最大限度减少“白籽”下地比例。对多种病虫混合重发区，要因地制宜，合理制定杀菌剂和杀虫剂混用配方，进行混合拌种，起到“一拌多效”的作用。

（3）精量播种。采用宽幅精播或精播半精播，适期、适墒、适量、适深播种，提高播种质量。一般高产攻关田块亩基本苗 15—18 万，播种深度 3—5 厘米，选用带镇压装置的播种机械，随播随压。对于秸秆还田或土壤暄松的地块，在播种后镇压 1—2 遍。

（4）精确田管。实施周年水肥精确定量调控，依托微喷、滴灌等水肥一体化设备，定期定量精确开展养分供应。因苗因地因墒开展镇压，冬前镇压坚持“压干不压湿、压软不压硬”，作业时间宜选择 10 时至 17 时进行；早春麦田表层 0—5 厘米土壤相对含水量低于 60%时，于晴天午后机械

镇压。

（5）防灾减灾。加强病虫害监测预警，适时开展药剂防控和绿色防控。冬前重点加强小麦条锈病、纹枯病、茎基腐病防控，坚持杂草“春草秋治”；返青至起身期根据病虫害发生情况适时化学除草、进行物理防治和化学防治；中后期开展“一喷三防”。做好气象灾害监测预警，因灾因苗减灾应急。

2.玉米亩产 800 公斤高产稳产技术要点

（1）优选良种，种子处理。科学选用适宜当地种植的熟期适宜、耐密抗倒、高产稳产、多抗广适、综合性状优良的玉米品种。选购经过分级和专用种衣剂包衣的高质量单粒精播种子，根据当地病虫害发生情况可进行二次包衣，播前开展晾晒等种子活力提升处理。

（2）抢早播种，贴茬直播。压茬推进冬小麦收获和夏玉米播种工作，小麦收获时秸秆粉碎均匀还田，有条件的秸秆打捆离田，及早适墒贴茬直播夏玉米，选用多功能、高精度、种肥同播的玉米单粒精播机械，注意种、肥隔离，避免烧种烧苗。

（3）合理密植，优化群体。根据耐密品种特性及生产条件等确定种植密度，一般选择 60 厘米等行距种植，地力水平高、光照充足、灌溉条件好的地块可适当扩大行距缩小株距，播深 3—5 厘米，每亩保苗 5000 株以上，确保实收穗数 4800 穗以上。

(4) 科学肥水，一喷多促。按照周年水肥精确定量调控技术供应水肥，中后期做好一喷多促，确保群体均匀、整齐、健康，打好高产基础。对种植密度偏大、生长过旺地块，以及风灾倒伏频发地区，可在拔节期至小喇叭口期喷施化控试剂，缩节壮苗，提高植株抗倒伏能力。

(5) 监测预警，防灾减灾。加强病虫害特别是草地贪夜蛾、玉米螟、褐斑病、茎基腐病和南方锈病等预测预报，大力推进统防统治、联防联控。绿色防控，遏制病虫害暴发危害。可根据病虫害发生情况，开展无人机“飞防”，适当增加沉降剂，确保“飞防”质量。做好田间杂草防控，注意区分苗前和苗后用除草剂，控制好除草剂兑水浓度和喷施时间。加强气象风险监测预警，重点防范伏旱、洪涝、高温热害和台风等灾害，采取对应防灾措施。

(6) 适时晚收，高产提质。玉米生理成熟时根据田间和天气情况机收果穗或直收籽粒，在不耽误小麦播种的前提下适时晚收。籽粒含水率小于 28% 时，可视情况选择籽粒直收，收获后及时晾晒或烘干，以防霉变，提高产量和品质。

三、适宜区域

本技术适用于山东、河南、河北、山西、陕西及江苏、安徽淮河以北冬小麦夏玉米周年生产区。

四、注意事项

1. 小麦玉米周年“吨半粮”指两季作物每亩单产总和达到 1500 公斤，各地可根据实际情况合理确定小麦和玉米单

产目标。本技术按照“小麦 700 公斤+玉米 800 公斤”产量指标完成“吨半粮”目标，在实际操作过程中，实施主体也可制定“小麦 650 公斤+玉米 850 公斤”、“小麦 750 公斤+玉米 750 公斤”等产量指标。

2.要立足黄淮海等地区光温水资源条件和生产形势，根据当年的实际情况确定是否晚播以及晚播时间，确保播种适期、适墒、适量，切不可盲目晚播。

五、技术联系人

全国农业技术推广服务中心，贺娟、梁健，010—59194509；德州市农业技术推广与种业中心，郑光辉、陈超；山东省农业科学院作物研究所，李升东、赵凯男；山东省农技推广中心，鞠正春、韩伟。

黄淮海小麦玉米周年防灾减灾丰产技术

一、技术概况

黄淮海小麦玉米周年防灾减灾丰产技术按照避灾、防灾、抗灾三个层面，以麦玉周年双晚技术、种子活力提升技术、群体生长调节技术为核心，搭配品种组配、播期优化、群体构建、水肥运筹、耕层调理等技术集成，集成创新出适合黄淮海不同区域的冬小麦—夏玉米周年防灾稳产技术模式，显著增强麦玉周年生产抵御自然风险能力，实现丰年增产、灾年丰产、重灾年份少减产，该技术已经在黄淮海小麦—玉米两作区进行了大面积示范推广。据测算，和常规技术相比，应用该技术可普遍提升小麦、玉米产量 3—5%，部分试点试验显示，应用该技术可以实现小麦、玉米轻旱年份周年增产达 13.5%。

二、技术要点

（一）抗逆品种与种子处理。选择通过国家或省审定、适宜当地种植的熟期适宜、耐密抗倒、高产稳产、抗逆广适的优良小麦、玉米品种及高质量种子。根据当地病虫害情况开展种子包衣乃至二次包衣，也可在常规杀虫、杀菌的基础上增加调控根冠比类调控制剂。播前提升种子活力，可通过晾晒、超声处理等手段进一步提高发芽势。

（二）小麦晚播与玉米晚收。小麦以冬前积温和选用品种特性为基本依据，科学确定适宜播期。北方冬麦区适宜晚播期 10 月 5 日—12 日、不迟于 10 月 15 日，黄淮海北片 10 月 7—15 日、不迟于 10 月 20 日，黄淮海南片地区 10 月 15—25 日、不迟于 10 月 30 日。以培育冬前壮苗为标准，精准确定播量，一般北部冬麦区亩基本苗 25—30 万、黄淮冬麦区北部和中部 20 万—25 万、黄淮南片 15 万—18 万。播种时日平均气温低于 15℃后，每推迟一天播种，基本苗增加 1 万，但最多黄淮冬麦区不宜超过 35 万、北部冬麦区不宜超过 40 万。玉米根据品种特性、茬口要求和天气条件适当晚收，以延长 10 天左右收获为宜。黄淮海北片宜 10 月 5—10 日收获、不迟于 10 月 15 日，黄淮海南片可延迟到 10 月 10—20 日收获、不迟于 10 月 25 日，充分发挥品种高产潜力，加速果穗和籽粒脱水，降低机收损失率，确保丰产丰收。

（三）耕层调节与秸秆还田。全面提高麦播整地质量，开展深耕（松）耙压整地、秆粉碎均匀还田、施足底肥补足底墒。对连续旋耕 2—3 年的麦田，深耕或深松一次，耕深 25—35 厘米，做到机耕机耙相结合；对旋耕整地麦田，旋耕深度达到 15 厘米以上，旋耕两遍后镇压耙实。秸秆还田留茬高度 10 厘米以下，做到“切碎撒匀、草土混匀、镇压耙实”。选用大中型拖拉机深耕或深旋灭草还田，深耕埋草深度 25 厘米以上，深旋埋草深度应达到 12—15 厘米，做到草

土混匀，防止富集于播种层。适墒镇压，做到镇压耙实、踏实土壤，特别是秸秆还田地块。墒情适宜时可在播种前后镇压，土壤过湿时应推迟镇压时间。玉米贴茬直播，小麦成熟后及时收获，采用带切碎和抛洒功能的联合收割机收上茬小麦，秸秆留茬高度 10 厘米左右，切碎长度小于等于 10 厘米，尽可能加快作业进度和作业间隔，选用多功能、高精度、种肥同播的玉米单粒精播机械，一次完成开沟、施肥、播种、覆土、镇压等作业，黄淮海中南部争取在 6 月 15 日前，北部在 6 月 20 日前完成播种，60 厘米等行密植，播深 3—5 厘米，亩保苗 4500 株左右，耐密品种和高产田可适当提高密度。

（四）水分管理与肥料运筹。小麦玉米周年施肥以氮磷钾配方肥一次性基施为主，小麦一般每亩施配方肥 40—45 公斤，玉米一般亩施配方肥 40—50 公斤。结合小麦整地播种，一般亩增施农家肥 2000—3000 公斤或商品有机肥 50—100 公斤。并配套小麦水肥后移和玉米中后期追肥，因地制宜可视情况将玉米季磷肥部分前移至小麦季施用。

（五）其他防灾减灾应急

1.小麦干旱。冬前干旱，播前提前浇水，结合镇压划锄，提墒保墒；春季干旱，浇水抗旱保苗，没有水浇条件的麦田，落实好划锄等抗旱措施，最大限度减轻旱灾损失。

2.小麦“倒春寒”。对已抽穗小麦根外喷施尿素或磷酸二

氢钾及生长调节剂，对缺墒和尚未抽穗的麦田寒潮到来前提前灌水。对土壤墒情较好、尚未拔节的麦田和土壤暄松的麦田进行镇压，弥补土壤缝隙。并以肥促长，分类补救。

3.小麦干热风。适时浇灌灌浆水，喷施叶面肥或适量喷水，提高小麦抗御干热风的能力；将杀虫剂、杀菌剂与磷酸二氢钾（或其他的预防干热风的植物生长调节剂、微肥）等混配施用，“一喷三防”；干热风来临前，每亩喷3—5方清水，降低干热风危害。

4.玉米干旱。充分利用可用水源，及时浇水补墒。播种期干旱采取抢墒播种、等雨播种或坐水播种。生长中后期干旱，应因地制宜推广滴灌、垄灌、微喷灌等节水灌溉措施，及时浇一次抽雄吐丝水，满足玉米生长关键期水分供应。因时因地喷施抗旱剂、叶面肥，增强玉米抗旱能力。对部分难以形成籽粒的玉米，适时转为青贮，减少损失。

5.玉米吐丝期高温。灌溉补墒，防止高温干旱叠加，有条件的田块可进行叶面喷水降温。开展无人机辅助授粉，在上午9—11点散粉高峰期，采用无人机在植株顶端3—4米附近飞行，扩大散粉覆盖区域，提高授粉结实率。

三、适宜区域

黄淮海小麦—玉米一年两作区

四、注意事项

一般日均温达16℃以下玉米灌浆速度明显下降，14℃以

下灌浆基本停止，再推迟收获时间意义不大。应注意观察茎秆活棵持绿程度，避免过晚收出现脆折倒伏，增加收获难度且籽粒容易发霉腐烂。

五、技术联系人

全国农业技术推广服务中心，鄂文弟、贺娟，010—59194183；中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所，吕国华；北京市农林科学院，王荣焕；山东省农业技术推广中心，韩伟；河北省农业技术推广总站，王亚楠。

黄淮海夏玉米贴茬直播高产技术模式

一、技术概况

该技术针对黄淮海夏玉米区冬小麦夏玉米一年两熟热量资源紧张、积温不足问题，以夏玉米贴茬早直播和适时晚收为重点、以减少农耗和提高资源利用率为目标，可显著提高玉米产量和品质。已在黄淮海夏玉米区广泛应用。

二、技术要点

（一）品种及种子选择。选择通过国家或省审定、适宜当地种植的熟期适宜、耐密抗倒、高产稳产、抗逆广适优良玉米品种及高质量种子，特别是种子发芽率应达 93%以上，满足机械单粒精量播种需求。

（二）上茬秸秆处理。上茬小麦成熟后及时收获，采用带切碎和抛撒功能的联合收割机收获上茬小麦，秸秆留茬高度 10cm 左右，切碎长度 $\leq 10\text{cm}$ ，切断长度合格率 $\geq 95\%$ ，抛撒均匀率 $\geq 80\%$ ，漏切率 $\leq 1.5\%$ 。

（三）抢时早播、贴茬直播。尽可能加快作业进度和作业间隔，抢时早播，贴茬直播。小麦秸秆还田后及时贴茬抢播夏玉米。选用多功能、高精度、种肥同播的玉米单粒精播机械，一次完成开沟、施肥、播种、覆土、镇压等作业。黄淮海中南部争取在 6 月 15 日前、北部在 6 月 20 日前完成播种。60cm 等行距种植，播深 3—5cm。一般地块亩保苗 4500

株左右，耐密品种和高产田可适当提高密度。

（四）化学除草。玉米播后苗前，土壤墒情适宜时或浇完“蒙头水”后，及时进行化学封闭除草。或在出苗后，选用适宜除草剂进行苗后除草。规范喷药方法和用量，避免重喷、漏喷和发生药害。

（五）科学肥水。播种时如墒情不足，可先播种、播后及时补浇“蒙头水”。前茬小麦秸秆还田地块以施氮肥为主，配合一定数量钾肥并补施适量微肥。穗期可根据植株长势补施适量氮肥。也可选用高质量专用控释肥一次底深施。

（六）病虫害防治。在采用抗病虫害品种及高质量包衣种子基础上，加强病虫害特别是突发性、暴食性、流行性病虫害如草地贪夜蛾等的动态监测和预报预警，并进行绿色防控。

（七）适期晚收。在不影响下茬小麦播期情况下，根据籽粒灌浆进程和乳线情况适时晚收，机械收获果穗或直收籽粒，收获后及时晾晒或烘干，以防霉变，提高产量和品质。玉米收获后应及时晾晒或烘干，防止霉变。

三、适宜区域

适宜黄淮海夏玉米区。

四、注意事项

重点提高上茬小麦秸秆的处理质量和夏玉米播种质量。

五、技术联系人

农业农村部玉米专家指导组，赵久然，010—51503936；
张吉旺，13665481991；王荣焕，13331124538。

河北省玉米浅埋滴灌水肥一体化技术

一、技术概况

今年我区精品打造水肥一体化玉米地块，共计实施面积 2.33 万亩，发放有机水溶肥料 233 吨。水溶肥料使用简单，追施方便，对正在进行灌浆的玉米起到提质增产的良好的效果，同时缓解了化肥对土壤产生的板结。

一是指导推广优良品种，科学增密增产。通过宣传培训等方式，推广高产优质品种。通过宣传培训等方式，推荐农户选择具有“紧凑、耐密、抗倒”的品种。并要求质量好、活力强、发芽率高、出苗整齐一致的种子，以保证田间出苗率和幼苗整齐度。同时，增加玉米播种密度。做到合理密植，使构成玉米产量的三要素相互协调，充分发挥群体优势，从而提高玉米单产及总产量。根据玉米品种的特征特性和生产条件，在我区原有的种植密度上，亩又增植了 100 余株。广泛宣传亩种植密度 ≥ 4600 ，在 60 等行距的不变的前提下，缩短株距至 20—24 厘米，提前对农机手进行培训，提高整地与播种质量的同时，及时调整机播密度。

二是适时追肥，开展一控双提防控作业。在玉米生长后期对有条件的地块追肥。改变传统“一炮轰”的施肥方法，合理分配施肥量。大喇叭口期，以追施速效氮肥尿素为主一般每亩 20 公斤，同时主攻穗肥和灌浆肥。有滴灌、喷灌设

备地块，可分次追施有机水溶肥每亩 10 公斤。既能满足穗分化发育对养分的需求，又能促叶壮秆，利于穗大粒多。生长中后期要用无人机叶面喷肥，延长叶片功能时间，实现穗大、粒多、粒重、品质好。在玉米中后期开展两次“一控双提”的防控作业，喷施叶面肥+杀虫剂+杀菌剂，进行科学防治，统防统治，预防控制病虫害发生蔓延，将危害降到最低，实现玉米提质增效，增粒重增产量，确保玉米丰产丰收。

二、技术要点

（一）选择优良品种。选择国审、省审，紧凑、耐密、抗逆、高产的优良品种。根据品种特性，进行合理密植，建议亩增 300—500 株，亩均密度 ≥ 4800 株,60cm 等行距，株距 20cm—24cm。三是抢时早播，提高播种质量，防止漏播、重播，保证苗全、苗齐、苗匀、苗壮。

（二）科学施肥。一是合理确定施肥量。根据测土配方施肥成果确定玉米施用化肥的种类及数量。施肥时要掌握剂量，注入肥液的适宜浓度大约为灌溉流量的 0.1%，过量施用可能会使作物致死以及环境污染。二是确定施肥时期。磷、钾肥通过种肥同播一次性施入；氮肥分期施肥，种肥同播 20% 的氮肥，其余分别在玉米拔节期（40%）、大喇叭口期（20%）、抽穗开花期（20%）采用压差式施肥罐法水肥一起施入。三是灌溉施肥。熟练掌握施肥方法及肥水的配比，保证肥料的完全溶解，全部追肥完成后再滴清水 30 分钟，清洗管道，防止堵塞滴头。

（三）飞防作业以绿色防控为支撑，大力推进专业化统防统治，我区示范面积 10 万亩，统一购置杀虫剂、杀菌剂及植物生长调节剂，按照药剂限量配比，22%噻虫·高氯氟 15 毫升+40%唑醚·戊唑醇 20ml 毫升+5%氨基寡糖素 10 毫升，使用无人植保机进行病虫害两次防治。开展玉米中后期“一控双提”，达到控制病虫害、提高质量、提高产量目的。

三、注意事项

1.根据品种特性，确定种植密度，不可盲目随从，以免发生后期倒伏。

2.实施水肥一体化，把控肥水比例，避免肥大、肥液浓度过高伤害作物。

3.飞防植保作业要求质量高，机手业务熟练，兑药精准，水量适合。

四、适宜区域

冀中平原

五、技术联系人

石家庄市栾城区农业技术推广中心，张华，15630180926。

山西省玉米无人机“一喷多促”技术

一、技术概况

“一喷多促”技术即在作物生长中后期，将叶面肥、调节剂、抗逆剂、杀菌杀虫剂等混合喷施，一次作业实现促壮苗稳长、促灾后恢复、促灌浆鼓粒、促单产提高等多重功效。可喷施 0.2% 的磷酸二氢钾+芸苔素内酯。重点防治玉米螟、粘虫、草地贪夜蛾等虫害，采用高效氯氟氰菊酯、氟虫双酰胺、多杀菌素、乙基多杀菌素、溴氰虫酰胺、氯虫苯甲酰胺、虫螨腈、虫酰肼、除虫脲和灭幼脲等杀虫剂，促进植株稳长、灌浆成熟和粒重增加。

二、技术要点

（一）选择在空旷无遮挡的开阔地带，尽量远离钢铁、高大建筑、山林、电站电塔等干扰环境飞行，当飞行器搜索卫星信号足够，处于 GPS 模式后再起飞。

（二）飞行器与遥控器天线调整为最佳位置，将遥控器天线平行方向的面对向飞行器。

（三）在超视距飞行中，如飞行器与遥控器之间有高楼、茂密树林、信号塔等周边环境的干扰，此时将飞行器升高，及时安全返航。

（四）选择晴朗天气飞行，阴雨和厚云层天气会对 GPS 信号进行阻拦，消减卫星信号。

（五）切入“姿态模式”的飞行建议：当飞行环境 GPS 信号或视觉定位都不满足时精准定位时，飞行器会进入姿态模式，此时飞行器容易出现漂移、上下浮动，控制效果不佳的情况。

三、注意事项

（一）防治应以绿色防控为支撑，大力推进专业化统防统治，大力实施“一控双提”飞防作业。植保无人机亩用药液不少于 1.5 公斤。

（二）要根据田间病虫害发生情况，特别是玉米南方锈病发生情况，及时开展第二次防控。

（三）要根据实际选用对路农药，严格按照药剂使用说明科学施药，交替轮换用药。

（四）严格按农药操作规程喷施农药，做好施药人员防护，防止施药人员中毒。

（五）注意施药周围环境，避免造成蜜蜂、鱼类和蔬菜等受害。

（六）选用生物药剂进行防控的，作业时间也适当提前。

（七）密切关注天气预报，在降雨前两小时内防治的，雨晴后要及时补防。

四、适宜区域

一喷多促技术适宜在大田、旱田地势平坦区域。

五、技术联系人

山西省农业农村厅种植业处，苗建忠，0351—8235021；
山西农飞农业科技有限公司，张林兴。

山东省玉米精准密植技术模式

一、技术概况

玉米作为宁阳县的主要粮食作物之一，大面积单产提升和均衡增产对于确保粮食安全起着不可替代的作用，集成组装推广玉米精准密植技术，在稳定玉米种植面积基础上，着力提高玉米单产水平，充分发挥示范带动作用，促进全县玉米大面积均衡增产增效，进一步增强粮食供给能力，保障粮食安全。**普遍产量水平：**宁阳县 2022 年玉米亩平均产量为 484.15 公斤。**产量目标：**百亩高产攻关田亩平均产量指标为 800 公斤；千亩方亩平均产量指标为 700 公斤；万亩片亩平均产量指标为 600 公斤。**高产高效和节本增效情况：**“百亩田”实际平均亩产为 949.6 千克；“千亩方”平均亩产 880.16 千克；“万亩片”平均亩产 860.26 千克，完成了项目设定的目标任务。

二、技术要点

（一）积极推广水肥一体化技术，推广安装微喷带、大、小型喷灌及喷淋灌机等设备，减少化肥、水资源的过度使用，提高水、肥利用效率，增加种植效益。在花粒期利用水肥一体化设施追施尿素每亩 15 千克。

（二）推广种植耐密植紧凑型、适应性强、熟期适中、

抗倒伏、高产稳产的登海 652、登海 605、MY73、MC812、德单 123、东单 1331 等玉米品种，发挥密植品种增产能力。

（三）大力推广玉米播种新型农机具，利用玉米清茬气吸式单粒精播机并配套北斗自动驾驶驾驶系统，推广玉米精准播种，科学的控制玉米种植群体，确保百亩高产攻关田留苗 5800—6000 株/亩，“千亩方”留苗 5000—5500 株/亩。

（四）开展无人机辅助授粉和“一喷多促”。利用无人机分区域、分时段对项目区 7.5 万亩授粉期玉米进行辅助授粉作业，提高授粉质量。根据玉米生长、病虫害发生等情况，适期开展“一喷多促”，做好杀虫剂、杀菌剂、叶面肥的无人机飞防作业，防治黏虫、玉米螟、锈病、叶斑病等，同时延长玉米叶面的功能期，提高光合效率，促进灌浆和提高粒重，实现玉米大面积均衡增产增效。

（五）建设智慧农田“四情”监测系统。在粮食高产区建成智慧农田“四情”监测系统，实现对田间病虫害情况、墒情、农情、苗情的实时监测、数据采集和统计分析上报，开展智慧农业示范应用。

三、注意事项

一是科学合理的控制玉米种植密度。

二是施足足量的底肥，适期进行追肥。

三是适期喷施矮壮素或玉黄金，化学防倒伏。

四是利用无人机分区域、分时段对授粉期玉米进行辅助

授粉作业。

四、适宜区域

泰安市

五、技术联系人

山东农业大学，刘鹏，13583818353。

山东省玉米“六统一·六精准”技术服务模式

一、技术概况

目前我国粮食面积已处于历史高位,耕地和水资源约束越来越紧,依靠扩大面积增加产量的空间十分有限,产能提升的主要途径是提高单产。我国玉米国际竞争力不强,主要表现在单位面积产出率低,亟需提高单产水平。从品种看,玉米国家区试平均亩产为 650 公斤,比大田生产高 230 公斤,大田产量与区试产量还存在较大差距。但还没有大面积普及推广。从高产典型看,近几年通过开展绿色高质高效行动,项目县玉米平均亩产比所在省份平均水平高 120 公斤。从技术看,多地创新了玉米浅埋滴灌等一批高产技术模式,示范点平均增产都在 10%以上。目前,汶上县平均单产水平 500 公斤/亩左右,距离国家区试玉米单产水平还有一定的差距,急需组装形成可复制、可推广玉米单产提升技术服务模式,为全国玉米大面积单产提升提供典型样板。

通过推广玉米大面积单产提升“六统一·六精准”技术服务,玉米单产提升实现推三化:播种规范化、水肥一体化、全程机械化;保三度:密度、整齐度、成熟度;过三关:旱涝关、高温关、倒伏关;降三率:病虫损害率、籽粒含水率、机收损失率。

平均亩降低肥料 10%、减少施肥 5 公斤;亩均降低用药

20.5%、减少用药 0.04 公斤；亩均降低用水 20%，减少用水 20 方。年辐射带动全县 62.5 万亩玉米亩均增产 30 公斤。全县粮食单产实现连续 16 年稳定提升，总产连续 10 年稳定在 13 亿斤以上，年增效 1.2 亿元，社会、经济、生态效益显著。

二、技术要点

为实现玉米大面积单产提升，深入挖掘“土肥水种药”各要素、“耕种管收储”各环节潜力，集成“六统一·六精准”技术指导服务“汶上模式”。

（一）统一深耕整地，精准培肥地力。在小麦播种前，实行全县统筹，有计划、周期性统一实施深耕深松（翻），全县粮田每两年深耕深松（翻）一遍，深耕 25 厘米以上，深松 30 厘米以上。根据耕地土壤类型、有机质含量水平等，综合采取秸秆还田、增施有机肥等，精准培肥地力，全县粮田土壤有机质含量达到 2% 左右。

（二）统一优选品种，精准规范机播。通过统一供种服务，大力推广粮食优良品种。玉米主推登海 605、鑫瑞 25、德单 123，播种前，选择专用高效种衣剂进行精准种子包衣。播种时，使用“高性能播种机+北斗导航”进行精准规范播种，实现苗齐苗全苗匀苗壮。

（三）统一测土配方，精准肥水调控。定期进行土壤养分检测，根据粮食作物需肥特性、土壤供肥性能和肥料效应，发布施肥大配方，实行“大配方、小调整”，科学施肥，肥料配方 $N-P_2O_5-K_2O$ ：玉米 28—6—8。推广以滴灌为主的水

肥一体化技术，进行水肥精准调控，改变传统“一炮轰”施肥、大水漫灌的方式，实现作物全生育期肥水按需供给，全县玉米水肥一体化滴灌面积达到5万亩。

（四）统一防灾减灾，精准化控壮株。成立农业防灾减灾工作领导小组和技术专家组，建立应急工作联动机制，制定农业防灾减灾应急预案。县乡村组四级联动、齐抓共管，实现“龙口夺粮”，减轻灾害损失。关键农时组织农技人员开展技术指导服务，在玉米6—9展叶期精准喷施化控剂，控旺降株高防倒伏，提高作物抗逆能力。

（五）统一绿色防控，精准防治病虫。全县实施玉米“一防双减”、“一喷多促”全覆盖。建设智能化监测站点8处，安装太阳能杀虫灯3000盏、性诱捕器7000套，投放赤眼蜂1.2万亩。重点针对玉米褐斑病、大斑病、南方锈病、玉米螟、棉铃虫、黏虫等病虫害，精准施策综合防治，实现“虫口夺粮”。

（六）统一机械收获，精准减损增收。强化农机手培训和作业监督。选用高性能收获机，适期收获，减损增产增效，全县玉米的机收损失率分别控制在3%以下。

三、注意事项

（一）大面积单产提升行动，要“五良”同频融合。实现良种、良法、良机、良制、良田“五良”融合，以良田为基础、以良种为保障、以良法为支撑、以良机为手段、以良制为纽带，为粮食大面积单产提升提供支撑保障。

（二）大面积单产提升行动，要多元集成关键技术应用。

单一使用某项技术不能够充分发挥作用。例如，玉米密植提高单产，需配套水肥一体化、化控壮株等多项精准调控技术，避免后期脱肥脱水、早衰倒伏等，实现玉米单产提升。

（三）大面积单产提升行动，要做好试验示范。在集成技术成熟前做好试验示范，避免造成大面积的经济损失。特别是新品种、新技术、新装备的配套推广应用，需通过科技主体试验示范，创树典型样板，形成可复制可推广的路径。

（四）大面积单产提升行动，需各级党委政府共同推动。大面积单产提升是一项系统工程，不仅是技术推广，更需政策和资金的支持，仅依靠农业技术推广部门难以达到理想的效果，当地党委政府重视可事半功倍。

四、适宜区域

玉米大面积单产提升“六统一·六精准”技术服务模式适宜在黄淮海区域大面积推广。

五、技术联系人

汶上县农业技术推广中心，齐向阳，0537—7282662，13954768026。

山东省适度密植健身栽培控旺防倒技术模式

一、技术概况

2023 年度，平原县实施“玉米单产提升整建制推进”。结合各级专家指导和意见，确定了“增加密度”的技术途径。我县技术人员结合实际，综合考虑到不同地力水平、短时间品种更替等实际情况，确定了“适度密植”的主推技术：即高肥水地块，在原种植密度基础上，增加 15%，低肥水地块增加播量 10%。全县增加产量平均 10%左右。

种植密度的增加，不仅仅是单纯播量增加、肥料增加，同时，群体过大，还带来倒伏风险加大、病虫害多发等一系列问题。生产实践中，因地因苗制宜，根据具体情况，采取技术措施，努力解决倒伏问题，实现单产提升。

二、技术要点

以“适度密植”为核心，通过优选品种、增加播量、化控防倒、病虫害防控、一喷多促等技术环节，实现“前控后促、下控上促”，努力提高玉米产量。

（一）备播精播

1.选择良种。优先选择高产稳产、抗逆性强、耐密植、穗位适中、适合机械收获的品种。用种应选择纯度高、发芽率高、活力强、适宜单粒精量的种子，确保精播后苗全、苗匀、苗壮。

- 2.包衣拌种。播种前，种子均应进行包衣或拌种。
- 3.机械准备。早做好农机调度、机械调试工作。优先选用具有播量、播深智能控制功能的机型。
- 4.适度增密。根据地力水平适度提高 5—15%的生产密度。播种密度应比预定收获密度增加 10% 左右。
- 5.种肥同播。应选择具备种肥同播功能的播种机，种子播深 3~5 厘米，肥料侧深施于种子下方 8~10 厘米。推荐施用配方肥或缓控释肥，因地制宜选用 28—6—12、26—8—8 或相近配方的肥料。高产地块配方推荐用量 50 公斤/亩，普通地块推荐用量 40 公斤/亩。
- 6.提高播种质量。因天因地制宜，抢茬抢墒播种。小麦收获时注意降低留茬高度，一般不高于 15 厘米，秸秆切碎并抛撒均匀，为提高玉米播种质量创造条件。玉米播种时应做到播深一致，不重播、不漏播，播种、施肥、覆土、镇压同步进行。墒情充足地块，应在小麦收获后立即抢墒播种；墒情较差地块，应在玉米播种后立即浇水，播后晚于 12 小时浇水会降低玉米发芽率。

（二）强化田管

- 1.控墒蹲苗促壮。苗期土壤表层适当缺墒，有利于玉米根系下扎，起到蹲苗效果，不用浇水。但如叶片失水较重，则应及时浇水。如遇强降水形成田间积水，应及时排水。
- 2.病虫害防治。田间杂草严重影响玉米生长，应重点做好防控可在玉米 3~5 叶期、杂草 2~4 叶期使用硝磺草酮、

烟嘧磺隆或其复配制剂进行苗后茎叶喷雾除草。喷药时应做到喷洒均匀，不重喷、不漏喷、不漂移，不与有机磷类农药混施。秸秆还田比较粗放的地块，易遭受二点委夜蛾危害，可采用清理苗株周边秸秆或定向喷施甲基阿维菌素钠盐等适宜杀虫剂进行防治。同时注意监测和防治灰飞虱，预防玉米粗缩病。

3.化控促壮防倒。密植后发生倒伏的风险大，应在玉米6~8片展开叶期进行化控，降低穗位高度，促进茎秆粗壮，增强抗逆和抗倒能力。要严格控制喷药浓度，尽可能喷匀，不要施用含乙烯利的化控产品以防穗部出现畸形，影响产量。密度合理、生长正常的田块和低肥力的地块不宜化控。

4.加强水肥管理。大喇叭口到抽雄期是玉米需水的临界期，当土壤水分含量低于70%时，应抓紧浇水，防止“卡脖子”造成雌雄穗发育不同步。如出现脱肥现象，可在大喇叭口期每亩追施尿素8~10公斤。

5.抓好“一喷多促”。穗期是防治褐斑病、大小斑病、弯孢叶斑病、南方锈病和玉米螟、桃蛀螟、棉铃虫、黏虫、蚜虫等病虫害的关键时期。应在全面实施“一喷多促”技术，一次性喷施杀虫、杀菌药剂、叶面肥，减少后期害虫基数，减轻病害流行程度，保护植株正常生长。应密切关注南方锈病、草地贪夜蛾等重大病虫害发生动态，及时开展重点挑治、点杀点治和统防统治。

6.保证授粉质量，确保穗粒数。玉米开花授粉期间，如

遇连阴雨或极端高温天气，可能严重影响授粉质量。可采取小型无人机低飞辅助散粉等办法，提高玉米结实率，增加穗粒数。如遭遇高温干旱，应及时灌溉，调节田间小气候；连阴雨后或高温前，可喷施芸苔素内脂、寡糖复合物等抗逆调节剂，提高植株抗逆能力。

7.科学运筹肥水，促进籽粒灌浆。出现脱肥早衰的地块，应及时借墒补施花粒肥，一般每亩施用尿素 10~15 公斤，也可在叶片喷施磷酸二氢钾、尿素或水溶肥，提高光合效率、提升灌浆质量。土壤墒情较差时，应及时浇水，出现田间渍涝时应及时排水。

8.科学抗逆减灾，减少产量损失。玉米生长后期易发生风雹、洪涝、高温热害、阴雨寡照等气象灾害。各地要密切关注天气变化，提前制定防灾预案，备好备足防灾物资，落实关键防灾措施，努力实现“龙口夺粮”。密切监测南方锈病、黏虫等重大病虫害发生发展动态，及时组织开展统防统治、群防群治、联防联控，最大限度减轻损失，切实做到“虫口夺粮”。

（三）适期收获

玉米灌浆后期，每晚收一天可每亩增产 5~8 公斤。要抓好适期收获，待玉米籽粒乳线消失时用联合收割机收获，收获同时秸秆粉碎还田。“吨半粮”创建核心区要努力实现小麦—玉米周年种植零茬口对接，最大限度利用光热资源。籽粒机收的玉米尽量在植株上干燥后收获，降低籽粒破损率。

三、注意事项

一是化控时间，根据玉米具体长势而定，雨水多长势旺，可适当早喷；长势弱，适当晚喷。

二是化控药剂不可过量，一扫而过。

四、适宜区域

适应推广应用的主要区域：平原县及周边临近区域。

五、技术联系人

平原县乡村振兴服务中心，田殿彬，18866088115。

河南省玉米密植滴灌精准调控技术模式

一、技术概况

舞阳县地处河南省中部，是传统农业大县、“全国粮食生产先进县”，也是典型的黄淮海夏玉米产区，常年玉米种植密度在 4200 株左右，玉米生育期间阶段性干旱、洪涝、高温等自然灾害多发频发，加之施肥方式不科学，玉米后期脱肥现象较为普遍，多种因素限制了当地玉米单产水平提升。为促进玉米单产提升，近年来舞阳县不断探索使用新技术、新模式，并积极对接中国农科院李少昆研究员团队，开展玉米密植滴灌精准调控技术试验，2022 年夏玉米生产期间，在遭遇持续高温干旱的情况下，试验区玉米单产水平仍突破 800 公斤，取得了明显成效。

二、技术要点

（一）选择耐密品种。选择在当地已种植并表现优良的株型紧凑、中矮杆、耐密植、抗倒、生育期适中、高产、适宜机械精量点播和机械收获的品种。舞阳县推荐种植德单 5 号、MY73、隆创 310、迪卡 688，郑单 351，予单 995、MC812、耕玉 122、京科 999、中农大 678、漯玉 16、良玉 99、同舟 678、豫单 9953 等。

（二）科学合理密植。根据舞阳县的气候、土壤、生产条件和品种特性、产量目标，合理配置株行距，确保密度适宜。一般比常规种植密度每亩增加 500—1000 株，即亩密度

在 5500 株以上，为保证通风透光效果，推荐使用 40×80 厘米宽窄行种植模式，根据种植密度调整株距。

（三）导航精量播种。选择发芽率高于 96%的包衣商品种子，保证粒径一致，方便统一播种。播种机械推荐配备导航系统，每 100 亩可提高土地利用率 3~5%，采用单粒精量播种机，种、肥异位同播，播种、施肥、铺埋滴灌带等一次完成。

（四）播后滴水出苗。推广应用滴水齐苗措施，一般播后 3 天内，应滴灌一次，灌溉量 15—20 立方米/亩，以湿润过播种行 5cm 左右为宜，保障出苗质量和整齐度，保证苗齐、苗匀、苗全、苗壮，提高群体整齐度。

（五）落实化控防倒。由于增加密度，要在玉米 6~9 叶期，喷施化控药剂，如玉黄金、吨田宝、羟基乙烯利等，控制基部节间长度，增强茎秆强度，预防倒伏。

（六）水肥精准管理。玉米喇叭口期（12 叶展开）、抽雄期吐丝期、灌浆期（吐丝后 15 天）等需水关键时期遇旱浇水；在施足底肥基础上，随水追施肥料，共追施纯氮（N）15~17kg/亩，磷（ P_2O_5 ）3~5kg/亩，钾（ K_2O ）5~7kg/亩，防止后期脱肥。

（七）重大病虫害防控。选择适宜的种衣剂进行种子包衣，防治地下害虫及丝黑穗病、瘤黑粉、茎基腐等土传和种传病害。生育期间以玉米螟、粘虫、南方锈病为重点，坚持预防为主、绿色防控、统防统治，防止病虫害爆发流行，确保生长健壮。

（八）后期一喷多促。玉米生育后期，混合喷施杀虫剂、杀菌剂、叶面肥、生长调节剂，促稳健生长、促灾后恢复、促灌浆成熟、促单产提升。

（九）推行适时晚收。玉米果穗中部籽粒乳线消失、黑色层出现，籽粒水分含量降低至 25%以下时，采用联合收获机直接收获籽粒，同时进行秸秆粉碎处理，收获后 24 小时内进行烘干，含水率 $\leq 14\%$ 后入仓贮藏。

三、注意事项

（一）玉米品种要选择株型紧凑的耐密抗倒品种；

（二）要注意控制前茬留茬高度，若留茬过高，应灭茬后播种。

（三）播种后滴水出苗，提高玉米出苗质量和整齐度；

（四）滴灌带应铺设在窄行中间，三角定苗地块容易造成根系扎带，影响后期滴灌带回收；

（五）选准化控时机及时进行化控，防止后期倒伏；

（六）后期 3 次以水带肥措施一定落实，不能因墒情好而放弃；

（七）遇台风一定要注重防治玉米南方锈病。

四、适宜区域

该技术不仅适用于舞阳县推广，也适用于全省玉米主产区。

五、技术联系人

舞阳县农业农村局，张文才，0395—7123686、13523959067。

安徽省玉米“科学增密+滴管补墒+水肥一体”技术模式

一、技术概况

埇桥位于黄淮平原南端，地处淮海经济区腹地、长江三角洲经济带西缘，襟连沿海，背依中原，面积 2907 平方公里。2023 年夏种，全区玉米种植面积 157.28 万亩（其中大豆玉米带状复合种植 8.92 万亩）。为统筹解决好种植密度不够、后期脱肥、持续增产乏力的问题，集成组装“玉米密植+滴管补墒+水肥一体”单产提升技术模式。2023 年技术示范面积 5000 亩，辐射带动 10.8 万亩。通过技术集成运用，每亩地较常规灌溉接受 30%、控肥 15%、控药 16%。水分利用率提高 40%、化肥利用率提高 10%以上。亩均增收 300 元。

二、技术要点

（一）科学增密。扩行缩株、增加密度是我区玉米单产提升的一项有效途径。通过精选耐密品种迪卡 C1210 等，种植密度增加 800 株/亩，达到 5000 株/亩，行距 60—72 厘米，株距 18—22 厘米；丘陵及岗地亩株数设置为 4500 株以上，行距 60—75 厘米，株距 21—25 厘米。

（二）精选良种。选择株型紧凑耐密植、抗倒、耐高温、抗病性强的丰产型品种。播种前进行种子精选，使精选后的种子饱满、大小一致，发芽率 95%以上。提倡选用包衣种子。

（三）配方施肥。根据土壤地力和目标产量，目标产量

600 公斤以上，需纯氮量 18 公斤以上，目标产量 700—800 公斤，需纯氮量 20 公斤以上。基肥选择高氮量复合肥，追肥选择尿素于大喇叭口期作穗肥。

（四）化控防倒。在拔节期 6—9 片展开叶时，采用玉米专用调节剂化控，调控株高防倒伏。

（五）病虫害防控。病害要立足于防。宽行窄株种植，做好沟厢配套，旱灌涝排顺畅，增强植株抗性；虫害要根据测报及时施药，重点防治玉米螟、草地贪夜蛾和南方锈病等；大喇叭口期做好病虫害的综合防治，喷施杀虫剂、杀菌剂、叶面肥等。

①第一次统防：

时间：玉米 7—10 片叶。

目的：杀虫、控旺。

方案：5%烯效唑 25—50g+甲维·氯虫苯甲酰胺

②第二次统防：

时间：玉米大喇叭口期。

目的：控旺、促花。

方案：5%烯效唑 25—50g+高氯噻虫嗪+茚虫威·虫酰肼+叶面肥

③第三次统防：

时间：玉米生长后期。

目的：防病、杀虫、增产

方案：高氯噻虫嗪+甲维·茚虫威+叶面肥

（六）辅助授粉。玉米散粉盛期使用无人机喷施硼肥，辅助授粉。

（七）高温热害防控。喷施芸苔素内酯、氨基酸寡糖素、二氢卟吩铁、植物蛋白等植物生长调节剂或免疫诱抗剂，预防高温热害。

（八）玉米适当晚收。一是可以延长籽粒灌浆时间，提高玉米产量。二是可以增加蛋白质、氨基酸数量，提高商品质量。三是适期收获的玉米籽粒饱满充实，籽粒比较均匀，小粒、秕粒明显减少，籽粒含水量比较低，色泽黄亮，商品价值高，且便于脱粒和储藏。

三、注意事项

选用紧凑型、强秆、抗病、高产的品种。在播种前一周左右，将小粒、残粒、杂质等去除，并将种子晾晒3天左右，然后将种子进行包衣，在包衣过程中，要注意将种子均匀包衣。合理密植，严格掌握播种间距。

四、适宜区域

黄淮海玉米区南片。

五、技术联系人

埇桥区农业技术推广中心，程立军，13866558085。

西北玉米免膜密植高产栽培技术

一、技术概况

该技术针对残膜、微塑料环境污染，通过在灌溉或补充灌溉种植区，根据当地热量资源配置合理熟期的玉米品种、增加种植密度、高质量群体调控等关键技术措施，替代地膜的增产效用，是一项轻简节能、节本增效、环境友好的适用生产技术。已在新疆、甘肃西河走廊及沿黄灌区、宁夏、陕北、内蒙古等传统地膜覆盖的灌溉玉米区已累计推广应用3000万亩，取得了良好的社会、经济和生态效应。

二、技术要点

（一）适宜熟期品种：根据当地热量条件，选择露地栽培能够充分成熟、同时具有耐密、抗倒、抗旱、抗（耐）病的优质高产玉米品种。品种熟期选择应以生育期积温占当地可用积温的86.6%以下为宜（较当地地膜覆盖种植少200—250℃，生育期短5~7天）。

2、密植栽培：鉴于早、中熟品种个体生物量小，种植密度较常规生产增加500—1000株/亩，通过扩大群体保障产量水平。

3、精量播种、提高出苗质量：选用发芽率在93%以上的单粒点播种子，注意适温播种（土壤表层5—10cm地温连

续 5—7 天稳定在 10—12℃ 播种), 单粒精量播种, 不缺不漏、播种深浅一致, 滴水出苗, 保证群体整齐。播后 1—3 天喷洒封闭除草剂进行封闭除草, 结合苗后除草, 控制杂草为害。株行距配置, 40~70cm, 滴灌带布设在窄行中间, 浅埋 3~5cm。

4、水肥精准运筹: 不覆盖地膜的玉米根系前期发根慢, 但后期不早衰, 根据玉米长势监测与诊断调控技术进行玉米水肥调控, 通过精准管理提高水肥利用效率。

5、化控防倒、保健栽培: 玉米 6~8 展叶期, 喷施玉米生长调节剂、控制基部节间长度, 降低植株倒伏风险; 苗期病虫害主要通过种子包衣防控, 中后期病虫害以玉米螟和穗粒腐病防控为重点。

6、适期收获、秸秆处理: 当玉米达到籽粒成熟标志后 (籽粒基部剥离层组织变黑, 黑层出现, 籽粒乳线消失) 收获, 机械粒收应在籽粒含水率降至 25% 以下时进行。秸秆处理可参照常规技术执行。

三、适宜区域

实行地膜覆盖且有灌溉条件的玉米产区, 如新疆、甘肃西河走廊及沿黄灌区、宁夏、陕北、内蒙古河套地区, 其他如河北北部春播区、山西、东三省西部玉米补充灌溉区均可参照执行。

四、注意事项

1、根据当地热量条件选择品种, 适宜增密种植提高产

量。

2、水肥运筹需按照适宜熟期、密植玉米群体的水肥需求规律进行调整。

3、重视化学除草，减少杂草为害。

五、技术联系人

中国农业科学院作物科学研究所，谢瑞芝、张国强，010—82105791；农业农村部全国农业技术推广服务中心，鄂文弟、贺娟；宁夏农林科学院农作物研究所，王永宏。

北方旱地玉米深松一次分层施肥增产技术

一、技术概况

旱地玉米超深松分层施肥增产技术集成增加深松深度、分三层施用长效肥等关键技术，有效破解长期制约旱地玉米高产的全年降雨一季利用、苗小苗弱缺行断垄、养分供应不足后期脱肥等难题，支撑旱地玉米高密度种植，大幅度提高玉米单产。该技术在年降水量 450 至 550 毫米的地区可增产 20~30%，350 至 450 毫米的地区加上地膜覆盖可增产 30%~50%。在陕西澄城县，100 亩旱地玉米示范田每亩产量超过 1000 公斤（3 年平均产量），比当地常规模式下的高产水平还增产约 33%。山西寿阳 300 亩示范田亩产达到 1092 公斤，比普通农户亩产翻了一倍多。

二、技术要点

（一）核心技术

1.土壤超深松。前茬作物收获时，秸秆切碎至 10cm 以下，紧接深松土壤深度 50cm 以上，深度基本一致。同时使用圆盘缺口灭茬耙处理秸秆，确保秸秆全量还田，再利用动力驱动耙平整土地，作业深度 20cm 左右。通过以上系列措施，实现地表平整、土粒细碎，土壤蓄水能力可提升 1 倍、保水能力提升 2 倍。

2.探墒精播。播种前进行土温测定，待土层 10cm 左右土温持续一周稳定在 10℃ 以上时进行精量播种。播种机械做好排种、施肥量调试，调整好镇压强度，确保作业质量。若播期表土缺墒，通过机械将播种沟的表层干土去除，把种子播于墒情适宜土层，可有效提高玉米出苗率。

3.长效肥分层施用。按照“有机无机结合，氮、磷、钾及中微量元素配合”原则，采用一次性三层机械施肥技术。施肥深度分别为种肥深 8cm、中层肥深 16cm、深层肥深 28cm，推荐选用玉米专用长效肥料、缓控释配方肥、保水肥、生根肥等，缺锌地块每亩加施硫酸锌 2 公斤。

4.新型种子包衣。利用粘着剂或成膜剂，将杀菌剂、杀虫剂、中微肥、植物生长调节剂等包裹种子，以达到种子成球形或基本保持原有形状，提高抗逆性、抗病性，加快发芽，促进高质量成苗。

5.无人机遥感光谱诊断。在作物生长期，开展 3~4 次硝酸盐反射仪（叶片尺度）和无人机遥感光谱营养诊断（田块尺度），根据诊断情况，估测作物养分状况，不断优化完善旱地玉米高产施肥方案。

（二）配套技术

1.耐旱耐密品种。根据区域气候和栽培条件，选择经国家或省级审定，在当地已种植并表现优良的耐旱、耐密、抗病、高产、宜机收品种。

2.合理密植。以构建密植高质量群体为目的，结合当地

地力和管理水平，和传统种植模式相比，适度增加播种密度，每亩因地制宜保苗 4000~5500 株。

3.降解膜覆盖。重点在降水量 450mm 以下旱作区，覆盖全生物可降解地膜，提高土壤温度和保水能力。作物收获后，可直接同秸秆一起机械旋耕，全量还田。

4.抗旱抗逆制剂。因地制宜实施保水剂拌肥底施、抗旱剂拌种、液体地膜等抗旱抗逆技术，提高土壤保水保肥能力，促进根系生长，提高作物抗旱能力。

5.墒情病虫害精准监测及防控。综合运用墒情自动监测站、遥感、地理信息系统、农业气象等做好土壤墒情、病虫害精准监测。做好地下害虫、玉米螟、茎腐病、叶斑病等病虫害防控，适时喷施抗旱抗逆制剂和叶面肥。

三、适宜区域

地块大、土层厚的旱地，如黄土高原、东北中西部、内蒙古和华北北部等地。

四、技术联系人

全国农业技术推广服务中心，吴勇，010—59194092；山西农业大学，王创云；陕西省农业技术推广总站，赵建兴。

旱地玉米全生物降解地膜覆盖节水增效技术

一、技术概述

西北是我国干旱和缺水比较严重的地区之一，地膜覆盖成为目前西北抗旱节水最有效的技术措施，主要作物可增产 20% - 50%，水分利用效率提高 0.1 - 0.2kg/mm.亩。但长期地膜覆盖导致农田土壤地膜残片累积量增加，因此，寻求生物降解膜替代常规 PE 膜种植是推动促进玉米绿色增效和减少地膜残留污染的必要途径之一。针对西北地区玉米生长发育特征和气候条件，集成创新旱地玉米全生物降解地膜覆盖节水增效技术，在玉米灌浆期后逐渐降解，玉米机械收获后，可将地面残留秸秆与降解膜全部翻埋土壤中，秸秆和地膜被微生物逐渐降解，能够在保持旱地玉米产量基本不减产情况下，实现残膜污染控制与节水培肥目标。玉米全生物降解地膜覆盖抗旱节水增效技术已在新疆、甘肃、青海、内蒙古等部分省区进行了示范应用，取得了明显效果。在甘肃镇原、泾川、临夏降解膜技术示范区，旱地籽粒玉米产量达到 814.2 公斤/亩，和传统 PE 地膜的 847.1 公斤/亩基本持平；生物降解地膜翻入土壤 150 天降解 90%以上。

二、技术要点

（一）播前准备

1.选地和整地。选择地势较平坦，土质肥沃地块，春天

解冻后，用旋耕耙耱一体机整地，覆膜前耙耱整平。同时施足有机肥和磷肥。青贮玉米施肥以基肥为主、追肥为辅，氮肥为主、磷肥为辅，磷肥和农家肥播前随整地全部作为基肥在覆膜前一次施。

2.生物降解膜选择。依据全生物降解地膜 GB/T20197 要求，选择地膜厚度 0.01mm、功能期 80 天左右，最大负荷（纵/横）均在 1.5 牛顿以上，水蒸气透过量小于 800g/(m²·24h)，相对生物分解率要大于 90%，埋土 180 天后能够降解的白色全生物降解地膜。

3.品种选择。在玉米生育期积温 2600－3000℃地区，选择中熟品种；在玉米生育期积温<2500℃地区，选用中早熟。根据气候和栽培条件，选择经国家或省级审定，在当地已种植并表现优良、耐密性强且抗性强的包衣种子。

（二）覆膜播种

1.机械覆膜穴播。依据覆膜机械要求，选择相应宽度的地膜，拖拉机牵引覆膜播种一体完成。有补充水源的不饱灌农田，选择平作覆膜，地膜宽 700mm、厚 0.01mm，膜上种两行玉米，两膜间距 400mm，株距 25cm。雨养旱作区，采用全膜双垄沟覆膜，地膜宽 1200mm、厚 0.01mm，宽垄 70cm、窄垄 40cm，玉米种在窄垄，平均行距 55cm，株距 25cm。

2.适期播种。地表 5cm 地温稳定通过 10℃－12℃时播种，一般在 4 月中旬到下旬。

3.合理密植。选用抗茎腐病、抗倒伏性强的密植品种，

一般 6.0 - 8.2 万株/hm²。旱作区可根据年降水量确定适水种植密度，用 1mm 降水种植 10 株玉米来确定密度大小。

（三）田间管理

一是科学施肥。种肥同播每亩施纯氮 12 - 16kg、五氧化二磷 8 - 12kg、氯化钾 6 - 8kg，宜施用缓控释肥料。有条件地区建议增施有机肥，在整地前一次性撒施。二是病虫害预防。播后苗前，每亩用 50%乙草胺·莠去津 150ml - 180ml 兑水 50kg 地表均匀喷雾。玉米生育期根据大小斑病、丝黑穗病、青枯病、茎腐等发生情况，及时用药防治。三是优化管理。玉米出苗后及时查苗补苗，在玉米 3 - 4 片真叶期间苗，每穴留 2 株壮苗。高密度种植的，要适当喷施玉米专用生长调节剂，控制植株高度、增粗茎节，提高玉米抗倒伏能力。

（四）适时收获。籽粒收获玉米在籽粒乳熟末期（乳线 1/2 - 2/3 位置）到蜡熟前期收获，一般在 9 月下旬到 10 月上旬，收获后，不捡拾地膜，机械耕翻 30cm 深，将根茬与膜一起翻入土壤。青贮玉米比籽粒用玉米一般早收 20 - 30 天，可根据地上部含水量达到 65% - 70%收获，收获时留茬高度 20 - 25cm，然后随耕作将地膜与留茬翻入土壤。

三、适宜区域

该项技术适宜在西北干旱半干旱地区的新疆、甘肃、宁夏、内蒙、陕西、山西等地应用。

四、注意事项

- 1.选择功能符合要求的正规全生物降解地膜产品。
- 2.整地质量要高，防治土块大顶破降解膜。
- 3.选用封闭式除草剂，随机械覆膜一起喷施土壤，防治杂草顶破降解膜。

五、技术联系人

全国农业技术推广服务中心，吴勇、陈广锋、许纪元，010—59194532；甘肃省农业科学院，樊廷录、李尚中，0931—7616057；甘肃省耕地质量建设保护总站，郭世乾、郑杰、葛承暄。

甘肃省玉米全膜双垄沟播增密全程机械化技术模式

一、技术概况

镇原县玉米全膜双垄沟播增密全程机械化技术以全膜双垄沟播技术为基础，通过种植耐密植宜机收品种、合理增加密度、优化配方施肥和全程机械化，使示范区广大农户对密植高产栽培的概念有了比较清晰的认识，改变了传统栽培观念，开始自觉接受高产密植栽培技术；通过示范实施，为大面积、大幅度提高玉米单产提供了成功的典范，为镇原大面积推广应用玉米高产栽培技术奠定了基础。示范区综合效益显著提升，示范区实现了“两控四提两增”，控肥 10%，控药 20%，耕地质量提升 0.5 个等级，机械化作业率提高 15%，水分利用率提高 10%，化肥利用率提高 20%，亩均增产 60 公斤，亩均增收 170 元。

二、技术要点

（一）优化种植密度，采用先玉 1483、先玉 335、迪卡 159 等耐密高产品种，种植密度增加 800 株/亩，达到 4900 株/亩。

（二）优化株行距配置，采用 70+40cm 宽窄行，保证高密度种植通风透光性。

（三）优化播种机械，采用施肥+覆膜+播种一体机，保证播种深度和株行距双均匀，确保播种质量，出苗率提高了

5%。

（四）起垄覆膜。大垄宽 70cm、高 10cm，小垄宽 40cm、高 15cm，秋覆膜在前茬作物收获后，及时深耕耙地，在 9 月中下旬起垄覆膜；顶凌覆膜在早春 2 月中旬～3 月上旬土壤解冻 10～15cm 时，起垄覆膜；每隔 5～6m 横压土腰带，两幅地膜接口在大垄中间。推荐采用起垄覆膜一体机或起垄覆膜播种一体机从地边开始一次完成开沟、起垄、整形、铺膜、覆土、压膜、播种。

（五）优化施肥配方，有条件地区在秋翻地时施腐熟有机肥 2～3 吨/亩，底肥施用玉米配方肥 20～30kg/亩，追肥选用玉米复合肥和水溶性肥料，分别于大喇叭口期用玉米复合肥（ $N+P_2O_5+K_2O \geq 46\%$ ，配比 28: 8: 10）追肥 1 次，亩追施 20kg/亩，在玉米灌浆期利用无人机追肥高氮型水溶肥（ $N+P_2O_5+K_2O \geq 320g/L$ ，有机质 $\geq 100g/L$ ），确保肥料精准供应，支撑高密度群体，达到增穗、增粒重，实现水肥效率和玉米产能双提升目标。

（六）适期收获。玉米适宜收获期在完熟期，此时玉米植株的中、下部叶片变黄，基部叶片干枯，果穗变黄，苞叶干枯呈黄白色而松散，籽粒脱水变硬乳线消失，微干缩凹陷，籽粒基部（胚下端）出现黑帽层，并呈现出品种固有的色泽，采用果穗收获，玉米籽粒含水率一般为 25%～35%；采用籽粒直收方式，玉米籽粒含水率一般为 15%～25%。

三、注意事项

（一）提早覆膜，秋覆膜在 9 月中下旬、顶凌覆膜在 3 月上中旬就可进行。

（二）覆膜后及时在垄沟内打孔，使雨水入渗。

（三）缓坡地沿等高线起垄；四是播种不宜过早，以防晚霜危害。

四、适宜区域

适宜在年降雨量 270 ~ 550mm 种植玉米全膜双垄沟播技术的半干旱和半湿润偏旱区。

五、技术联系人

镇原县农业技术推广中心，张小峰，13830425355。

宁夏回族自治区玉米密植高产水肥精准调控技术模式

一、技术概况

玉米密植高产水肥精准调控技术是充分发挥玉米密植增产优势，通过合理增加玉米种植密度，确保种植密度达到7000株以上，结合滴灌水肥一体化种植技术，集成耐密抗倒品种、滴水出苗、化控防倒、水肥精准调控等关键技术，最大限度挖掘玉米增产增收潜力。

二、技术要点

即“耐密抗倒品种选择+单粒精量导航播种+滴水齐苗+化控防倒+病虫害绿色防控+低水分籽粒直收”。

（一）品种选择。选择生产上耐密植品种，如先玉1225，先玉1483、晋单73等品种。

（二）单粒精量播种。选择单粒精量播种机播种，播种时配备北斗导航系统，做到行直苗齐。

（三）滴水齐苗。播种后3—5天利用水肥一体化系统滴水出苗，确保齐苗，提升出苗整齐度。

（四）化控防倒。在玉米7—8展叶期喷施烯效唑等矮壮素进行化控防倒，降低株高穗位。

（五）病虫草害绿色防控。利用无人机等新型植保机械进行病虫害防控。

（六）成熟收获。籽粒乳线消失，水分含量降至 20%以下时，籽粒直收或机械穗收。

三、注意事项

一是注意耐密抗倒品种选择。二是化控防倒效果不理想时可进行二次化控。

四、适宜区域

宁夏引扬黄灌区。

五、技术联系人

宁夏回族自治区农业技术推广总站，朱志明，0951—6721350；宁夏农林科学院农作物研究所。

新疆维吾尔自治区无膜滴灌春玉米优质高产栽培技术模式

一、技术概况

推广密植增穗、北斗导航精量播种、滴水齐苗、无膜种植、水肥精准调控、科学化控、病虫草害绿色统防统治、籽粒直收与全程机械化等高产配套集成技术。目前，塔城市玉米种植达到五个 100%，即：无膜化 100%，良种覆盖率 100%，全程机械化 100%，节水灌溉 100%，秸秆还田 100%，在主攻单产、提高总产上下功夫，为粮食产能提升打好基础。

二、技术要点

（一）选定地块

选择平整度高，坡度低，灌水渠道和机耕道路配套，土壤有机质和有效养分含量高的沙壤土或壤土地。水源有保证、滴灌设施达标配套、整地播种机械齐备、物化投入有保证的农田。

（二）施肥整地

整地质量的好坏，直接影响玉米播种质量、出苗率、出苗整齐度和生长发育。

（1）底肥用量：采用全层施肥技术施足基肥。翻地前，亩施腐熟农家肥 2—3 方，纯氮 2—4 公斤（折合尿素 4.5—9 公斤），磷肥用量折合 P_2O_5 4—6kg/亩（折合磷酸二铵 9—13.5

公斤), 钾肥用量折成 K_2O —4kg/亩(硫酸钾 4—8 公斤), 锌肥(硫酸锌)1kg/亩。化肥也可以结合春季播前平整土地均匀施入 0—20cm 土层。施其它肥料时, 施肥量要按肥料纯量(纯 N、纯 P_2O_5 、纯 K_2O) 换算。施肥时, 做到撒施均匀, 不留死角。

(2) 平整土地: 根据土壤墒情和播种时间, 整地前可用乙草胺乳油进行土壤封闭防杂草。先用缺口耙细碎土壤, 后用平土框对角平整土地、镇压表层 1—3 遍, 做到地面平整、土粒松碎、田间清洁, 整地达到“墒、松、碎、齐、平、净”, 紧实度一致, 播种层上虚下实, 确保播种深度一致, 待播状态。

(3) 品种选择及种子准备。选用优良品种: 选用适合塔城市气候特点, 耐密、耐旱抗病、抗倒伏、熟期适合的优质高产品种。推荐品种可选用和育 187、华西 703、华西 709 等

(4) 滴灌带选型。选用滴灌带滴头流量、滴孔间距应根据土壤质地不同而有所区别。黏土地和通透性较差地块选择滴头间距 20 厘米, 滴头流量 2.2—2.6 升/小时的滴灌带; 轻壤和沙壤土可选择滴孔间距 20 厘米, 滴头流量 2.8—3.0 升/小时的滴灌带。

(三) 适期播种.

(1) 适期早播: 地表 5cm 地温稳定在 $10^{\circ}C$ 以上时播种, 适宜播期为 4 月 10 日—4 月 30 日。

(2) 合理密植: 保苗密度 7500—8000 株/亩, 出苗率按

93%计算，每亩下种 8000—8500 粒，种植密度参照附表 1。

(3) 播种质量:壤土采用 40cm+80cm 或 40cm+70cm 宽窄行，滴灌带铺设在窄行内。滴灌带需浅埋覆土 2—4cm。种子播深一般田块 3—4cm，砂土地 5—6cm，种肥需深施在种子侧下方 5—6cm，播种要求覆土严密，镇压紧实。

(4) 农机具调试:选用功能正常，较新的农机具作业。播种前对播种机株行距准确性、播种深度、下籽均匀度、镇压覆土质量、滴灌带、覆土效果等进行认真调试检查，要求达到最佳播种质量。

(5) 导航精量播种:带导航系统的拖拉机和精量点播机，一次完成施肥、铺设滴灌带、播种、覆土、镇压等作业，导航衔接准确，提高播种质量和整齐度。

(6) 种肥用量:纯氮(N)4kg/亩(折合尿素 8.6kg/亩)，纯磷(P₂O₅)5kg/亩(折合磷酸二铵 11kg/亩)，纯钾(K₂O)2kg/亩(折合硫酸钾 4kg/亩)。

(7) 滴水齐苗:播后 1—2 天，滴出苗水，确保一播全苗，根据土壤墒情和天气状况确定滴水量，滴水量 15—25m³/亩。

(四) 田间管理

(1) 中耕松土:机械中耕，疏松土壤,提高土壤透气性和地温，消灭杂草，调节土壤水分，提高土壤保水能力并促进根系下扎。

(2) 苗后除草:玉米 3—5 叶期，用“烟嘧磺隆+莠去津+硝磺草酮”或“硝磺草酮+苯唑草酮”等复配除草剂进行喷雾作

业。喷雾方式、剂量按说明书要求。

(3) 化控防倒:玉米前期生长过旺易发生倒伏,6—8 展叶喷施玉米专用化控剂(如玉黄金、吨田宝、30%胺鲜酯乙烯利等),控制下部茎节长度,促进根系生长,增强抗倒能力。喷雾方式、剂量按说明书要求。

(4) 灌溉与施肥:根据玉米水肥需求规律,科学灌溉与施肥,做到磷肥深施、氮肥后移、适当补钾,适量补施锌、硼、铁、锰等中微量元素肥料,少量多次追肥原则。

(5) 病虫害综合防控:病虫害防治以预防为主综合防治。重点防治地老虎、玉米螟、双斑萤叶甲、棉铃虫、蚜虫、红蜘蛛和茎腐病。

(五) 适时收获

(1) 籽粒收获:收获机具选型:应选择收割台间距与种植模式相匹配的收获机械,以保证收获质量。

当玉米苞叶变黄,籽粒变硬,籽粒种胚背面基部出现黑层时并呈现出品种固有的颜色和光泽时为生理成熟。生理成熟后可进行机械收获。

玉米粒收技术性能指标:籽粒水分含量降至 $<28\%$,收获质量达到以下标准:总损失率(落穗+落粒) $<5\%$ 、籽粒破碎率 $<5\%$ 、杂质率 $\leq 3\%$ 。

(2) 青贮玉米收获指标:全株含水率平均为 $65\%—70\%$,干物质含量达到 30% 以上。籽粒乳线处于 $1/2$ 至 $1/3$ 时机械收割。

（3）秸秆综合利用：籽粒收获后，秸秆打捆饲用，剩余少部分犁地翻压培肥地力。

三、注意事项

在技术推广过程，因是无膜化种植要注意品种的选择，根据所在区域选择适应的品种。

四、适宜区域

塔城市所辖区域3镇4乡玉米种植区域。

五、技术联系人

中国农业科学院作物科学研究所、新疆自治区农业科学院粮作所、塔城地区农业技术推广中心，周广顺，18999756037。

新疆“密植+水肥一体化+精准调控”高产栽培技术模式

一、技术概况

为深入实施“藏粮于地，藏粮于技”战略，提升玉米生产水平，推动玉米生产高质量发展，实现生产面积稳、单产高、品质好的目标。2023年八师玉米通过项目的实施，八师玉米预计单产平均961公斤。其中1000公斤/亩以上面积13.9867万亩，1200公斤/亩以上4.0659万亩，1300公斤/亩以上面积1.4923万亩，1400公斤/亩以上面积0.6371万亩，1500公斤/亩以上面积0.1226万亩。

二、技术要点

（一）土壤条件

（1）选择土地平整，土壤含盐量0.2%以下，肥力中等以上的地块。

（2）大秋作物收获后及时进行茬灌或秋耕冬灌，亩灌水量60—80m³/亩，灌水质量要求均匀一致。

（3）全层施肥：秋翻前将10kg尿素、12kg三料作为底肥深施。

（二）品种选择及种子处理

（1）品种选择：选用先玉系列、KWS、迪卡系列及国产优良中晚熟适于机械收获籽粒的优良品种（先玉335、

KWS2564、禾玉 187、华美 1 号等)。种子质量要求纯度 99 % 以上，净度 99 % 以上，发芽率 90 % 以上，含水量 $\leq 13\%$ 。

(2) 种子处理：在播种前 10—15 天，用专用玉米种衣剂进行机械拌种。

(三) 播前准备

(1) 整地：播前精细整地，质量达到“齐、平、松、碎、净”的标准，捡拾残膜、滴灌带等杂物。

(2) 播前喷洒除草剂封闭。选用乙草胺 150—180 毫升/亩进行土表喷雾，喷后立即进行对角耙地混土。

(3) 播期：5—10cm 地温持续稳定在 10—12℃即可播种。做到适期播种，确保一播全苗。我团宜播期在 4 月中下旬。

(4) 播量：采用精量单粒点播，亩播 8000 粒种子，播种量 2—2.5kg。

(5) 播深和播种质量。播种深度 4—5cm，要求播行端直，接行准确，下籽均匀，深浅一致，覆土良好，镇压严密。

(6) 播种方式

第一种方式：行距配置 30 + 60cm，株距 18cm，亩理论株数 8230 株，亩保苗株数 7400 株，亩收获穗数 6800 穗。

第二种方式：行距配置 50 + 60 厘米或者 70+40 厘米，株距 16 厘米，亩理论株数 7575 株，亩保苗 6800 株，亩收获穗数 6500 穗。

（四）田间管理

（1）及时查苗破板结

播种后 8—10 天及时检查出苗情况，看是否有苗孔错位、土壤板结，及时破除，以免影响正常出苗。

（2）中耕、松土

播后如遇雨，及时破除板结。在滴头水前中耕 2 次，玉米出苗显行后（5—6 叶）及时中耕除草、提地温，促根系正常发育，第一次中耕要浅，深度 7—8 厘米。相隔 10—14 天后进行第二次中耕，中耕深度增加到 15—18 厘米。原则是苗旁浅、行间深。中耕要保证质量，防止压苗、埋苗、伤苗。适当蹲苗培土，促进次生根生长，提高抗倒伏能力。

（3）化控、除草

种植密度大、生长过旺的田块，在玉米 6—8 片展开叶期间，用玉米专用调节剂（烯烯乙烯利或胺鲜乙烯利）喷雾化控。在玉米苗期 3—5 片展开叶期间，选用 4% 的烟嘧磺隆、砒嘧磺隆等磺酰脲类除草剂、莠去津、硝磺草酮等 80—100ml/亩做杂草茎叶喷雾处理，防除禾本科杂草和阔叶杂草，施药时注意风向，大风天气禁止施药。

（4）施肥

按照 1000 公斤目标产量需肥指标，籽粒玉米全生育期需肥总量为纯氮 24—25kg，纯磷 7kg，纯钾 5kg，N:P₂O₅:K₂O = 1: 0.3: 0.2，折总标肥 170—180kg。

在玉米 4—5 叶苗期叶面喷施磷钾锌等微量元素 1—2 次，改善苗期出现的缺素，培育壮苗，提高整齐度。

施肥方式：20%氮肥和 80%磷肥进行全层施肥；剩余 80 % 的氮肥、20%的磷肥和 100%钾肥随水滴施。

全层施肥：尿素 10kg，三料 12kg。（含纯氮 4.6kg，纯磷 5.52kg）

生育期随水追肥：尿素 41—42 公斤，滴灌肥（N、P₂O₅、K₂O、螯合态 B、螯合态 Zn、螯合态 Mn 含量分别为 6%、12%、42%、0.08%、0.08%、0.04%）12 公斤。（含纯氮 19.6—20kg、纯磷 1.44kg、纯钾 5kg）

（5）灌水

籽粒玉米生育期灌水次数 8—10 次，灌水周期 10 天左右，全生育期灌水总量 380—450m³/亩。

出苗水：要求滴匀、滴足。根据土质情况，出苗水 40—60m³/亩，有盐碱的地块，出苗水冲施黄腐殖酸 3kg/亩，保证滴灌带两侧 10—15cm 润湿，以保证出苗及苗期生长需要。

当叶龄指数达 60 %（6 月中旬）时灌第一水，头水应灌匀、灌足。

六月份：灌水 1—2 次，头水滴水量 30—35m³/亩，施尿素 8kg/亩，滴灌肥 1kg/亩。二水灌水量 25—30m³/亩，施尿素 5kg/亩，滴灌肥 2kg/亩。

七月份：滴水 3—4 次，每次滴水量 25—30m³/亩，共滴

施尿素 20kg/亩，滴灌肥 6kg/亩。

八月份：滴水 2—3 次，每次滴水量 20—25m³/亩，共滴施尿素 8—9kg/亩，滴灌肥 3kg/亩，最后一水停肥。

（6）病虫害防治

玉米害虫：主要有玉米螟、地老虎、红蜘蛛、蓟马、叶条蝉。

具体防治方法：采用物理诱杀和药剂防治相结合。

地老虎防治方法：5 月初可用 20 % 氰戊菊酯乳油 1500 倍液，或 2.5 % 高效氯氟氰菊酯乳油 2000 倍液+磷酸二氢钾 150—200 克/亩喷施玉米田间。

玉米螟防治：在小喇叭口期，采用菊酯类农药防治。

红蜘蛛、蓟马、叶条蝉防治：重点加强苗期防治，可采用螺螨酯 + 阿维菌素；阿维菌素；四螨嗪；哒螨酮进行机车作业；吐丝期后选择具有内吸作用的杀螨剂、啉虫脒、噻虫嗪等随水滴入农田。

（五）适期收获

当苞叶发黄，籽粒变硬，籽粒种胚背面基部出现黑层时即为成熟，可以收获。如采用机械收获籽粒，可等待籽粒水分下降到 28% 以下时收获，减少籽粒破碎率。

三、注意事项

（一）品种选择以中晚熟品种为宜

（二）在喷施除草剂时应无风天气进行，严禁使用无

人机喷施除草剂。

四、适宜区域

八师各玉米种植团场。

五、技术联系人

新疆农垦科学院作物研究所，桑志勤，13070093360；
石河子农业科学研究院，罗勇，13579751211；第八师农业
技术推广站，张新全，13031337601。

南方山地玉米有机无机配施固碳技术

一、技术概况

农田土壤碳库较其他生态系碳库更活跃，是全球碳库中核心部分。虽受人类活动的干扰较大，但能在短时间内进行自我调节，其土壤有机氮含量（SOC 含量）主要受外源有机物的输入和自身输出的影响。长期集约化种植可能会使农田 SOC 含量下降，长期以来人们都通过施肥来改善调节土壤肥力，以维持作物产量。有机肥和化肥配施能使 SOC 增加，促进植物生长，维持土壤肥力，但施肥也会引起土壤微生物活性的改变，从而影响不同 SOC 组分含量和有机碳库稳定性。增施有机物肥能促进大团聚体的形成，提高土壤团聚体有机碳含量，显著增强土壤有机碳库物理稳定性。本技术通过合理施肥，用有机肥对稳定土壤团聚体结构，对提高土壤固碳能力具有重要意义。

二、技术要点

（一）肥料设计及用量

1、南方山地玉米有机无机配施肥料配方：依据南方山地籽粒玉米的养分需求动态规律、基于南方山地土壤水分条件、土壤养分特征，结合农村牲畜粪便难以加工处理引发环境污染的现状，采用牲畜粪便和肥料相结合的方式达到减施增效的目的，其中牲畜粪便带入的有机肥含氮量占总推荐施

氮量的 20%，化学肥料施入的氮素占总推荐施氮量的 80%。

2、施肥量的确定：针对南方山地玉米种植的轮作制度多样、生态环境差异大、海拔相差大、土壤类型多等特点，根据不同的目标产量，提出了以下施肥建议：

（1）产量水平 600kg/亩以上：氮肥（N）15—18kg/亩，磷肥（ P_2O_5 ）5—7kg/亩，钾肥（ K_2O ）4—6kg/亩。

（2）产量水平 500—600kg/亩：氮肥（N）12—15kg/亩，磷肥（ P_2O_5 ）4—5kg/亩，钾肥（ K_2O ）3—4kg/亩。

（3）产量水平 400—500kg/亩：氮肥（N）8—14kg/亩，磷肥（ P_2O_5 ）3—4kg/亩，钾肥（ K_2O ）0—3kg/亩。

（二）品种选用及种子处理

1、良种选择

根据当地自然条件，选用经国家和省品种审定委员会审定通过的优质、高产、抗逆性强的优良品种。水肥条件好的地块可选半耐密和耐密型品种（半耐密品种：指在每亩 3000 ~ 3500 株密度下能表现出耐密抗倒、高产稳产的品种；耐密型品种：指在每亩 3500 ~ 4000 株密度下能够表现出耐密抗倒、高产稳产的品种）。例如：川中丘陵主产区可选择耐密、抗旱耐高温、抗纹枯病和茎腐病、中大穗的中熟品种。

2、种子处理

（1）晒种：在播前曝晒种子 2—3 天，并经常翻动以使种子晒均匀。

（2）浸种：播前用冷水、或用 0.15—0.20%磷酸二氢钾

液，或用稀释 10 倍以上的尿液、粪水、沼液等浸种 12 小时左右。

（3）药剂拌种再浸种后晾干：用种子量 0.5% 的硫酸铜拌种，可减轻玉米黑粉病的发生；用 20% 的萎锈灵拌种，可防治玉米丝黑穗病，用药量为种子量的 1%；防治地下害虫，可用 50% 辛硫磷乳油拌种，药、水、种子的配比为 1: (40 ~ 50): (500 ~ 600)，或用 40% 甲基异硫磷乳油拌种，药、水、种子的配比为 1: (30 ~ 40): 400。

（三）机械选择及设定

1、机具选择与使用：根据南方山地玉米土壤耕作与栽培技术、土壤条件等，选择具备可调节施肥量和施肥深度功能的相关机具，且符合 GB/T15369、GB/T20346.1、GB/T20346.2 和 GB/T20865 等国家标准的規定。

2、排肥器及用量设定：根据南方山地籽粒玉米的肥料设计用量 (kg ha⁻¹ yr⁻¹)，准确调整排肥器，使施肥机械满足肥料施入量要求。

（四）施肥作业流程

1、施肥时间确定：采用种肥异位同播，待土壤墒情适宜时进行播种与施肥操作。春玉米播种一般于 3 月中旬至 4 月初进行，夏玉米播种一般于 4 月中旬至 5 月中下旬进行。

2、施肥深度及种肥间距：肥料在种子侧下方，肥料施入深度 8cm—10cm，种子播深 4cm—5cm，肥料与种子水平间距 10cm—15cm（图 1）。

3、施肥作业：由于有机肥数量较大，在耕地前将肥料均匀撒在地面上，结合耕地翻入土内（图2）。在机械选择、深度调试和施肥机械用量设定后，一次性将化肥结合玉米播种同时施入土壤。

4、施肥质量检查：施肥开始阶段，除去施肥行表土，用尺子测量施肥深度是否符合要求，早发现早调整；施肥过程中，随机抽查测量不少于20个样点，合格率90%以上即通过。

（五）灌溉

在玉米3叶期，及时查看田间苗情，查苗补栽。如果土壤干旱，应灌定根水。玉米抽雄前后如出现明显旱情，会形成“卡脖旱”，严重影响授粉结实。在大喇叭口期前后，当土壤含水量低于田间相对持水量的70%时要及时灌水。在多雨年份、积水地块，特别是低洼地，遇涝也要及时排水。

（六）化控防倒

穗期可喷施玉米健壮素使植株生长更加健壮，降低株高，增强秸秆硬度，防中后期倒伏。玉米健壮素用药量一般是每4500~5000株玉米用药30mL(1支)，对水15~20kg，均匀喷施在玉米上部叶片即可，但生长势弱的植株、矮株上不能喷。

（七）适时采收

适当晚收可以保证玉米籽粒的充分灌浆和成熟，春玉米一般在7月中旬至8月上旬收获，夏玉米一般在8月中下旬

至9月中旬收获。收获后抢天晴尽快晾晒，及早脱粒归仓，防霉变，防鼠害。

三、适宜区域

本技术适宜在南方山地玉米主产区如四川、云南、贵州、湖北等地进行推广，尤其对于山区有机肥资源紧缺、经济能力有限的背景下，合理使用牲畜粪肥，不仅能实现资源合理分配使用、保证作物高产高效、减少环境负面压力，而且能增强土壤固碳能力、提高土壤健康质量、实现农业可持续发展。

四、注意事项

- 1、选择适宜当地生产的机械。
- 2、种、肥同播时注意排肥器和用量的设定，以及种、肥间距的设定。
- 3、施肥后进行施肥质量的检查，早发现早调整。

五、技术联系人

中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所，宋玲、朱波，028—85232090。

高海拔山地玉米绿色高效生产技术模式

一、技术概况

该技术模式针对云南 1900 米以上高海拔冷凉山区冬春季干旱，地力贫瘠，夏季雨热同步，玉米生产化肥、农药粗放使用等问题导向，进行关键技术“冬闲绿肥种植还田减肥、选用优质抗病耐瘠玉米品种、精密单粒机械化播种（施肥、播种、覆膜一体化）、窝塘集雨抗旱播种、控释肥一次性深施、精细田间管理、病虫害综合防治、间套燕麦、荞麦”等集成，在会泽县开展千亩精准示范区展示，辐射带动大面积推广应用。

二、技术要点

（一）冬闲绿肥种植还田技术

1.绿肥种植技术。玉米进入灌浆期（7月下旬—8月上旬），利用玉米地土壤墒情，选用生物产高、适应性广的绿肥良种“光叶紫花苕”实施套种。播种前将种子置于太阳光下暴晒1—2天，提高发芽率。在玉米行间采用穴播方式，亩播光叶紫花苕5—6千克，播种深度2—3厘米，播后覆土。播种时亩施磷肥30千克作基肥，立春后亩追施尿素7千克，促进春发，提高单位面积产量。

2.绿肥还田技术。翌年（3月中下旬）绿肥进入盛花期，进行机械翻压，将绿肥翻入土层，做到压严、压实，绿肥翻

压深度一般为 15—20 厘米左右，翻压过深会因缺氧而不利于发酵，过浅则不能充分腐解发挥肥效。

（二）精密单粒机械化播种技术。

1.品种选择：选择产量稳定、抗病、抗逆性强、耐密、生育期适中的优良玉米品种，如靖单 15 号、会玉 336 等。

2.机械化耕整地：机械深耕应在前茬作物收获后立即进行，机耕前后及时清除残膜，耕深以 22—25 厘米为宜，达到墒平土细。

3.机械化精准播种：采用河北农哈哈机械集团有限公司生产的 2BPSF—2 铺膜穴播机播种，统一种植规格，株行距为（90+50）厘米×20 厘米，亩用种 1.8 千克，亩播种 4700 粒，播种深度为 8 厘米。

4.施肥：采用河北农哈哈机械集团有限公司生产的 2BPSF—2 铺膜穴播机施肥，种肥深施在玉米种子侧下方 15—20 厘米处。采用控释肥加微量元素，种肥同播种，每亩施 40 千克左右，每株施 8 克左右，实施化肥减量措施。

（三）窝塘集雨抗旱栽培技术

1.品种选择：选择产量稳定、抗病抗逆性强、耐密、生育期适中的优良品种，如靖单 15 号、会玉 336 等。

2.窝塘集雨栽培：按照深打塘、松覆膜、取土压塘心、破膜集雨的要求进行。

3.机械整地理墒：前作收获后及时耕地晒垡，整地要求墒平土细，采用宽窄行种植，1.3 米开墒，大行距 90 厘米，

小行距 40 厘米，墒面宽 70 厘米左右，墒面高 15 厘米。

4.打塘：打梅花塘，塘距 40 厘米，塘深 13—15 厘米，形成大窝塘状。

5.施足底肥：亩用腐熟农家肥 1500 千克作底肥施于塘心；亩用 15 千克尿素、15 千克普钙、15 千克氯化钾混合均匀环状施于塘四周，以防伤种。覆膜前，喷施农药防治地下害虫。大喇叭口期亩追施 25 千克尿素。

6.盖膜：采用 1000 毫米 × 0.01 毫米规格地膜覆盖，盖膜时适当放松，压实边膜，不留缝隙，并取土压实塘心，形成窝塘状，便于有效收集雨水。

7.适时破膜播种：在塘心位置用木棍将地膜捅破，利于雨水集中在塘心，看土壤墒情及时播种。适时、适量播种。双株留苗，确保每亩株数 4500 株左右。中耕管理：适时间苗、定苗。

8.病虫害防控：采用新型高效低毒低残留农药和生物农药。使用时宜选用醚菌酯、苯醚甲环唑、吡唑醚菌酯等杀菌剂和氯虫苯甲酰胺、虫螨腈、甲维盐、茚虫威、杀铃脲、昆虫性诱剂、斜纹夜蛾多角体病毒等高效化学和生物杀虫剂配合，实现病虫害防治前移、多靶标一喷多防。

9.收获：适时收获，在玉米真正成熟后选择晴好天气进行收获，妥善贮藏。

三、适宜区域

该技术模式适宜于 1900 米至 2300 米区域高海拔山地玉

米应用。

四、注意事项

1.对于春旱严重，农田无灌溉水源的区域，建议选用生育期短、耐密植、抗逆性好的玉米品种，并推迟至雨季来临前播种。

2.覆膜栽培要压紧、压严膜的四边，一旦出苗及时破膜、放苗，用土盖严膜口。

五、技术联系人

云南省农业技术推广总站，刘艳，0871—64106994；云南省会泽县农业技术推广中心，张兴富。

长江中游早播增密减灾高产高效栽培技术模式

一、技术概述

长江中游玉米单产低于全国平均水平 10%左右，主要是种植密度较低、前期有“倒春寒”后期有高温、干旱、施肥方式不合理和病虫害等因素影响。为此，集成了“优良品种、适宜早播、缩行增密、合理施肥、病虫害绿色防控前移、化学调控和全程机械化”等高产配套栽培技术，实现了本区域春玉米高产。该技术可实现从播种到收获全程机械化生产，一般大面积籽粒玉米亩产 500kg，青贮玉米 2.8 吨，亩生产成本 700—800 元，其中亩人工成本降低到 120 元以下，亩经济效益在 500 元以上，同时可有效降低化肥、农药施用 10% 以上。

二、技术要点

（一）选用耐密抗倒抗逆宜机收品种。不同株型玉米品种的适宜种植密度不同。随着密度的升高，平展型临奥 1 号的产量逐渐降低，在 2800 株/亩时产量最高，但是 3 个紧凑型玉米品种逐渐增加，均在 5250 株/hm² 时产量最高。

（二）适期早播。为有效防止春玉米播种期长期低温阴雨，应在冬前开通“三沟”，为春玉米适期播种，创造适宜的土壤环境，在 5—10cm 土温稳定通过 10℃ 时，尽早播种，

以稳粒重为主；夏玉米应避免6月初播种，避开抽雄吐丝期高温，以稳穗粒数为主。

（三）增加种植密度。近年来以湖南省21个主推品种为材料，研究了密度和品种2个试验因子对产量和主要农艺性状的影响。结果表明，参试的17个高种植密度（4200株/亩）下比低种植密度下（3200株/亩）的产量高，平均增产8.5%，说明提高种植密度是提高玉米产量的主要途径。以此提出改行距80cm为60—70cm的缩行增密栽培栽培技术。

（四）平衡施肥、一次缓（控）释肥技术。紧凑型品种登海618、郑单958施氮量18.53公斤/亩，密度5800株/亩，产量753公斤/亩，对春玉米高产创建有重要参考价值。

（五）病虫草害绿色防控。按照“预防为主，综合防治”的方针，优先采用农业防治、生物防治和物理防治，减少化学农药的施用量，对病虫草害进行综合防治。

播种期防治：播种前进行种子处理。用药参照当地植保部门意见，可选择针对当地玉米主要根部病虫害（根腐病、地下害虫等），进行二次种子包衣。播后芽前用96%精异丙甲草胺（或砒吡草唑或33%二甲戊灵乳油）+噻吩磺隆(或唑嘧磺草胺或草胺磷）复合药剂进行土壤封闭除草。

玉米苗期一大喇叭口期：芽前除草效果不佳时，苗后定向除草，在玉米3—5叶期、杂草2—5叶期，选用在玉米上登记的烟嘧磺隆（或硝磺草酮）+莠去津（或氯氟吡氧乙酸

除草剂施药。害虫主要防控草地贪夜蛾，地老虎等地下害虫可采用吡虫啉拌种或地面撒施二嗪磷来预防，有一定效果。

玉米抽雄期：主要虫害有玉米螟、草地贪夜蛾、玉米蚜虫和二点委夜蛾等，病害主要有叶斑类、南方锈病、纹枯病、茎腐病和褐斑病等。

选用四氯虫酰胺、氯虫苯甲酰胺、高效氯氟氰菊酯、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐等杀虫剂喷施，玉米蚜虫玉米抽雄期，蚜虫盛发初期喷施噻虫嗪、吡虫啉、吡蚜酮等药剂防治虫害。叶斑类病害可采用在玉米心叶末期，选用苯醚甲环唑、烯唑醇、吡唑醚菌酯等杀菌剂喷施，视发病情况隔 7 至 10 天再喷一次。

（六）抗逆减灾

1.化学控旺。对稀植型植株偏高、长势过旺，易倒伏的玉米品种，进行控旺。在 7—10 展开叶喷施矮壮素、乙烯利、三唑类、胺鲜酯等生长延缓剂，亩用 20—30ml，兑水 20 公斤喷施。

2.高温干旱。积极推广滴灌精准灌溉施肥技术，遇到严重高温干旱时，有灌溉条件的，采用喷水、滴灌等措施防旱、降温；无灌溉条件时，可喷施 10mmol/L 的甜菜碱、黄腐酸、水杨酸等化学剂，减缓玉米水分蒸腾，严重时可隔 10 天再喷施 1 次；遇到“卡脖子”要剪去穗顶部 2—3cm 苞叶，促使花丝吐出，并进行人工辅助授粉。

三、适宜区域

适宜湖南及长江中游类似地区。

四、注意事项

要充分注意农机与农艺融合，以及良种、良法、良田和良制融合。

五、技术联系人

湖南省农业科学院作物研究所，陈志辉，15873100718。

云南省“玉米抗旱集雨+缩株密植栽培”技术模式

一、技术概况

宣威市位于云贵省际交际处，垂直海拔高差 1900 米，立体气候突出，常年种植玉米 110 万亩以上，占全市粮食播种面积 260 万亩的 42.6%，玉米年产 48 万吨，占全市粮食总产 82 万吨的 58.5%，平均亩产 429 公斤，具有较大的增产潜力。为统筹解决季节性缺水、种植密度不足、单产水平低的问题，宣威市集成推进“抗旱集雨栽培+缩株密植栽培”技术模式，示范面积 2 万亩，辐射带动单产提升面积 10 万亩。

二、技术模式

（一）两高配套，着力筑牢粮食增产基础保障

优先在粮食高产高效示范创建示范区建设高标准农田，完善机耕道路、灌溉管网、农电设施，实现农机入田、管网入地、地力培肥、稳产增产。

（二）四新融入，全面强化粮食增产关键支撑

即采用新品种，采用宣宏 88 号、宣晟 4 号等吨粮型高产广适大穗型玉米品种，挖掘良种增产潜力。采用新技术。推广“玉米 W 型、U 型抗旱集雨覆膜栽培”，有效水利用率从 20mm 降至 8mm，提高出苗率；试点推进玉米每十塘增一塘的“缩株增密栽培”模式，将常规种植玉米的株距 30cm 缩小至 25cm—28cm，每亩株数从原来的 3900 株提高到 4500

株，增加种植密度，提升粮食产量。采用新农机。使用起垄、施肥、覆膜、播种、开沟（抗旱集雨沟）一体化的新农机，提高生产效能，保障最佳节令播种率。采用新农资。使用厚膜、玉米专用降解膜、生物有机肥、测土配方肥，开展飞防统防，控制耕地面源污染，实现粮食生产优质化。

三、注意事项

无。

四、适宜区域

类似生态区

五、技术联系人

云南省农业技术推广总站，李永贤，18487149913。

四川春玉米增密覆盖高产技术

一、技术概况

本技术针对四川省玉米主产区气候灾害规律和生产上种植密度不足现状，研究提出玉米增密覆盖高产栽培技术。该技术具有两大优势：一是覆盖栽培技术具有增温或御旱功效；二是适度增密栽培可提高玉米亩产量。盆周山地区采用“全膜增温覆盖技术”，可有效解决两头低温突出、秋季阴雨低温为害；盆地丘陵旱区采用“膜侧覆盖栽培技术”，可有效解决丘陵区土层浅薄、季节性干旱危害重的问题；在有条件的槽坝地采用“秸秆保墒覆盖技术”，可增强玉米御旱能力并培肥地力；各区域种植密度每亩增加 700 株，可大幅提高玉米产量。

二、技术要点

（一）规范开厢留行。多熟间套作、大豆玉米复合种植、玉米宽窄行种植田块，应规范开厢，预留玉米种植带，保证田间玉米种植行均匀分布。间套作可实行“双三 0”、“双二五”、“三五二五”中带种植或“双五 0”、“双六 0”种植，大豆玉米复合种植可按 2:3 或 2:4 行比种植。

（二）耐密高产品种。选择生育期 120 天左右，耐密植、抗倒伏、抗病性强的玉米品种。在选用优良品种基础上，选购和使用发芽率高、活力强且包衣的优质种子，以提高玉米

出苗率和幼苗质量。

（三）适度增密。根据区域生态条件和品种特性，在当前生产密度 2500～2800 株基础上适度增加种植株数 500～1000 株，亩植密度为 3500 株左右为宜。

（四）覆盖保墒。前茬作物收获后、玉米播种移栽前，采用地膜、前茬秸秆地表覆盖玉米种植带，提高土壤保墒抗旱能力。地膜覆盖应在下透雨或灌透底水后覆盖，并将地膜四周用泥土压严，保住底墒。秸秆覆盖可采用整秆或粉碎后覆盖玉米种植行。

（五）适雨播种。播期选择应根据当地气候规律，以抽雄吐丝期避开高温干旱高发期为目标倒推适宜播期。一般在 3 月中下旬至 4 月上旬，5—10 厘米地温稳定达到 10℃ 以上且土壤墒情适宜时播种。采用育苗移栽可再提早 7—10 天播种育苗。

（六）减量轻简施肥。改传统一底两追为一底一追施肥，亩用有机肥 1000 公斤或商品有机肥 400 公斤，每亩 P_2O_5 、 K_2O 总用量各 6～7 公斤，无机纯氮施用总量 16 公斤，较传统化肥用量减少 15%—20%。无机肥和磷钾肥均作为底肥一次性施用，氮肥在降雨前后按照底肥 40%、大喇叭口期追肥 60% 比列施用。有条件的地区可推广应用控释肥，一次性底施 60～80 公斤控释肥，再看苗追施氮肥一次。

（七）病虫害综合防治。播种前用新型种衣剂拌种；播种出苗后施用 2.5% 溴氰菊酯乳油等杀虫剂+杀菌剂+助剂

一喷多效，防治土蚕、毛虫等为害，实现多靶标减量减次。

（八）适期收获。根据各地气候特点，在玉米生理成熟后适期收获，及时晾晒或通风脱水，防止捂堆霉变。

三、适宜区域

适宜四川玉米主产区及类似生态区

四、注意事项

1.针对各区域生态条件合理选择覆盖方式，盆周山区、高原区等高海拔地区可选择全膜覆盖，川中丘陵等低海拔区可膜侧覆盖或秸秆覆盖。

2.地膜使用应选择质量符合国家相关规定的产品，注意残膜回收防治白色污染。

3. 不能盲目增加种植密度，种植密度增加应充分考虑品种耐密性和区域生态条件。

五、技术联系人

四川省农业科学院作物研究所，刘永红、杨勤，028—84504390；四川省农业技术推广总站，乔善宝。

贵州玉米“一增五改”高产高效技术

一、技术概况

针对贵州玉米栽培密度不够、偏施氮肥、且一炮轰的问题，研究形成了贵州玉米“一增五改”高产高效技术体系，通过该技术，实现了玉米增密、调优群体结构、优化施肥方案与方式、秸秆还田的措施，玉米增密将原有稀大窝栽培改为合理密植，增加种植密度；改等行距栽培为宽窄行栽培，增加通风透光效果提高抗病性和光能利用率，提高果穗容重；改偏施氮肥和一炮轰施肥方式为配施有机肥和磷、钾肥，调整氮肥施用量、注重肥水耦合，改肥料浅施为深施，提高肥料利用率，提高玉米灌浆效率，改秸秆焚烧和浅旋耕为秸秆还田和深翻耕，进一步提高玉米产量。和常规技术相比，应用该技术可增产玉米 20%以上，水分、肥料利用率提高 10%以上。

二、技术要点

1. 品种选择：选用生育期适中、丰产、广适性和抗性较强、脱水快、紧凑型或耐密型玉米品种。采用品种必须选用经过国家或贵州省农作物品种审定委员会审定(认定)的玉米品种。种子质量必须符合 GB4404 粮食种子的规定。

2. 种子处理：精选种子，晒种或拌种，提高种子发芽率。

3. 播种及方式：突出适时早播，我省一般在 4 月 20 日

前播种完毕，高海拔地区在5月上旬播种完毕。根据水源条件选择播种方式，水源丰富的区域选择育苗移栽方式（营养球、营养块、漂盘育苗等），于一叶两心期移栽；水源匮乏的区域选择直播方式，春旱区采取玉米根部集雨节水栽培方式。

4. 栽培规格：突出宽窄行栽培和双株栽培，可选择宽行70cm，窄行40cm，窝距40—45cm，双株留苗，栽培规格按照 $(70+40) \times 40-45$ 的方式，确保密度4000—5000株/亩。

5. 施肥：突出底肥、拔节肥、穗肥三个重要施肥时期，杜绝“一炮轰”施肥方式。根据土壤肥力水平，底肥可加入农家肥1000—1500kg/亩或商品有机肥200—300kg/亩，硫酸锌2kg/亩一次性施入；纯氮用量14—20kg/亩， P_2O_5 用量4—7kg/亩，KCL用量5—10kg/亩折算肥料用量，氮肥按照底肥20%—30%，拔节肥20%—30%，穗肥40%—60%的施用量，磷钾肥一次施用的方式。施用时改表土浅施为深施，结合自然降雨和灌溉，提高肥效。

6. 水管理：拔节期——小喇叭口期和大喇叭口期——抽雄期两个时期是玉米水分临界期，要注意水管理，保持田间持水量在70—80%。

7. 秸秆还田：玉米秸秆采用秸秆粉碎机粉碎成15—20cm长度，采用深旋耕的方式还田。

三、适宜区域

适宜贵州省所有玉米种植区域。

四、注意事项

应用过程中，要注意玉米群体结构问题，及时补苗、定苗，保证玉米种植密度。

五、技术联系人

贵州省农作物技术推广总站，邹军，010—85288583。

湖北省玉米宽行增密全程机械化模式

一、技术概况

玉米作为我市第三大粮食作物，在我市粮食生产中具有举足轻重的地位。随着机械化作业的普及应用和玉米价格的稳步上升，农民种植玉米的积极性高涨。近年来菜玉米模式大面积种植和机械播种大面积应用，玉米种植密度逐年增加。2023年，我市重点集成组装“玉米宽行增密全程机械化”技术模式，示范面积10万亩，辐射带动玉米密植面积20万亩，每亩增加密度500—1000株，亩平增产50—100公斤，节本增效150元左右。

二、技术要点

（一）精选良种。选用丰产性好、耐密植、抗性强的紧凑型玉米品种，播种前进行种子精选，精选后的种子饱满、大小一致，发芽率95%以上。

（二）适时机播。春玉米播种以3月中下旬至4月中旬为宜，夏玉米播种以5月中旬至6月中旬为宜。选用玉米精量播种机，一次作业完成播种、施肥、镇压、喷洒除草剂等工序，每亩用种1.5—2.5公斤，每亩施底高氮缓控释肥50—65公斤(N—P—K:28—6—10)、硫酸锌2公斤。每穴播1—2粒，播深3—5厘米。

（三）合理密植。采用宽行双株或宽行密株种植。行距

调宽到 76—90 厘米，每亩种植密度 4500—5500 株。

（四）中耕追肥。根据地表杂草及土壤墒情适时中耕，中耕机具一般为微耕机或多行中耕机、中耕追肥机。严格控制车速，一般为慢速。一般中耕施肥 2 遍，分别在苗期和喇叭口期，分别追施 8 公斤尿素和 20 公斤尿素、15 公斤钾肥，中耕护苗带依次加宽，施肥深度一般在 10—25 厘米。

（五）化学调控。若玉米植株偏高、有旺长趋势，应在玉米 6—9 叶期及时化控，可选用矮壮素、胺鲜酯·乙烯利等化控剂，不漏喷、重喷，若遇高温、干旱、渍害等灾害性天气，喷施植物生长调节剂，增加抗逆性，促进植物生长，提高产量。

（六）病虫害防治。及时防治叶斑病、纹枯病、锈病、玉米螟、蚜虫等病虫害，可在玉米大喇叭口一抽雄期，采用“杀菌剂、杀虫剂、调节剂、微肥”四合一套餐制无人机施药。

（七）机械收获。采取摘穗型或脱粒型玉米联合收割机一次性完成摘穗、集装、自卸、秸秆还田作业。

三、注意事项

（1）注意播种温度。春播玉米播种应在地温达 10℃ 以上时抢墒播种，夏玉米播种作业前应注意天气变化，避免播种后出现连续强降雨天气，影响玉米出苗率，应及时开好田间排水沟排出渍水。

（2）注意收割时机。玉米一般于苞叶干枯变白、籽粒

变硬的完熟期收获。

四、适宜区域

在钟祥市传统种植玉米习惯的磷矿、长滩、双河、胡集、洋梓、丰乐、文集、等乡镇岗地春玉米区和平原湖区麦（油）玉连作夏玉米区。

五、技术联系人

钟祥市农业技术推广中心、钟祥市农机化技术推广站，
常青，13774019767。

广东省鲜食玉米养分资源高效利用综合管控技术模式

一、技术概况

广东省是我国鲜食玉米的主产区，也是发展鲜食玉米产业的先行区。当前广东省鲜食玉米复种指数高、化肥施用集中且施用量大、养分利用效率低、环境污染严重等问题突出。鲜食玉米生产区施肥存在（1）化肥过量投入现象明显，尤其是氮肥；（2）复合肥施用比例高：在基肥中，肥料种类以90%以上为复合肥；追肥种类以40—60%复合肥；（3）复合肥配比单一，主要以15—15—15复合肥为主；（4）肥料施用方式不合理，基肥撒施占比55%，肥料浪费严重；（5）肥料品种结构失衡，有机肥施用严重不足等的主要问题

该技术以国家重点研发专项“南方山地玉米化肥农药减施技术集成研究与示范(SQ2018YFD020162)”项目课题六“南方鲜食玉米化肥农药减施增效综合技术集成与示范(2018YFD0200706)”研究成果为依托，创新建立了鲜食玉米“减氮—控磷—稳钾”施肥策略，集成广东省鲜食玉米养分资源高效利用综合管控技术，是广东省鲜食玉米绿色发展和农业生态环境可持续的关键举措。

通过该技术的推广应用，规范了广东省鲜食玉米安全生

产管理水平、提高了种植户的种植技术水平和生产效率。2021—2022 年，先后在惠州市惠阳区、惠城区和湛江徐闻县分别建立 3 个千亩示范区，示范区较对照区化肥（氮肥）减施 18.4%，化肥利用率（氮）提高 29.1%；鲜食玉米平均增产 125.6kg，平均增产 10.4%。推广期内累计应用推广鲜食玉米化肥减施增效综合技术 353.8 万亩，新增销售额 15.98 亿元，节约成本 5.78 亿元，总经济效益 21.76 亿元，累计推广农户数 12.98 万户，实现了化肥减施增效，经济社会生态效益显著。

二、技术要点

（一）新型肥料应用及肥料增效模式

根据鲜食玉米养分需求特性，以玉米专用控释肥为载体，配伍肥料增效剂，集成了鲜食玉米新型肥料应用及肥料增效模式(图 2)。该技术模式与机械化一次性施肥技术有机融合，有效实现化肥减量减次，是当前鲜食玉米生产的重要技术需求，有利于提高经济效益，降低成本与环境代价。经测产验收，该模式减施化肥 28.2%，产量增加 6.8%。

（二）有机无机配施减肥增效模式

有机无机配施是实现化学肥料减施的主要途径之一。依据现有鲜食玉米有机无机配施数据库，通过有机替代、配比优化，集成鲜食玉米有机无机配施减肥增效模式（图 3），实现化肥减施与鲜食玉米稳产提质。经测产验收，该模式减施化肥 46.5%，产量增加 9.8%。

（三）机械起垄与化肥智能深施模式

机械化、智能化是现代农业的主要标志。以轻简化和精准施肥为目标，通过集成机械起垄与化肥智能深施模式（图4），显著减少化肥有效成分的挥发和流失，提高肥料利用率，达到节肥节本的效果。经测产验收，该模式减施化肥38.7%，产量增加7.2%。

（四）鲜食玉米秸秆综合利用技术

采用鲜食玉米联合收获机收获后直接粉碎秸秆还田，或人工采摘玉米穗后用玉米还田机粉碎还田，留茬过高、秸秆粉碎达不到要求时，应采用秸秆粉碎还田机进行二次秸秆粉碎作业。具体详见《鲜食玉米秸秆粉碎还田技术规程》（T/GDFL003—2022）。

三、注意事项

无。

四、适宜地区

该技术适合广东省鲜食玉米种植区及南方鲜食玉米主产区使用。

五、技术联系人

广东省农业科学院农业资源与环境研究所，解开治、徐培智，13924101247、13903071890。