**玉米大面积单产提升行动**

**技术手册**

**玉米密植精准调控技术**

1. 技术概况
2. 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佘太镇南苑村 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 20～30m3，墒情较好的亩滴水 10～15m3；（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 0.4～0.5m，孕穗期土壤湿润深度控制在 0.5～0.6m。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20～30%；磷、钾肥的50～60%，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越 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。

**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（P2O5）4—5 公斤/亩，钾（K2O）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，提高茎杆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，必要时应添加沉降剂。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≤5%、破碎率≤5%、杂质率≤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。

**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≤5%、破碎率≤5%、杂质率≤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。

12四、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

**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（P2O5）5—7kg/亩，钾肥（K2O）4—6kg/亩。

（2）产量水平 500—600kg/亩：氮肥（N）12—15kg/亩，磷肥（P2O5）4—5kg/亩，钾肥（K2O）3—4kg/亩。

（3）产量水平 400—500kg/亩：氮肥（N）8—14kg/亩，磷肥（P2O5）3—4kg/亩，钾肥（K2O）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 等国家标准的规定。

**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（kgha—1yr—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，结合耕地翻人土内（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。

**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）， 利用玉米地土壤商情，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，实现病虫防治前移、多标靶一喷多防。

**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。

**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（或砜砒草唑或 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—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（或硝磺草硐）+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、水扬酸等化学剂，减缓玉米水分蒸腾，严重时可隔 10 天再喷施 1 次；遇到“卡脖旱”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