

# 农化市场十日讯

2024

8

( 2024 年第 8 期 总第 54 期 )

准印证号：S (2024) 06000123

内部资料，免费交流

南通市农业新技术推广协会主办

# 多渠道扩大现代设施农业投资

农业农村部发布对十四届全国人大二次会议第0613号建议的答复摘要，其中提到，将引导金融社会资本加大投入，多渠道扩大现代设施农业投资。

## 关于明确用地指标和提升改造政策

农业农村部表示，农业农村部把推进现代设施农业建设作为稳产保供、扩大内需的重要抓手，积极推动加强现代设施农业用地保障。会同国家发展改革委、财政部、自然资源部等部门联合印发了《全国现代设施农业建设规划（2023—2030年）》，要求各地国土空间规划编制同步考虑设施农业用地用海需求和布局。

下一步，农业农村部将会同自然资源部等部门继续加强对设施农业用地政策落地的跟踪指导，持续关注设施农业发展中出现的新情况新问题，注意总结地方实践情况，不断完善政策措施，促进设施农业有序高效发展。

## 关于建立多元化投入机制

农业农村部表示，积极推进扩大现代设施农业投资，一是会同财政部启动实施现代设施农业建设贷款贴息试点，支持云南省等26个试点省份通过贷款贴息方式加快推进现代设施农业建设。同时，中央财政安排资金加大对农产品冷链物流设施建设支持力度，并将设施农业配套机具纳入农机购置与应用补贴目录范围。二是建立了融资项目库，引导金融机构加强对符合条件的现代设施农业项目信贷支持。指导人保财险、国寿财险等保险机构通过地方财政补贴或商业化形式在北京、河北、河南等省份开展了温室大棚保险，逐步探索将温室大棚等农业附属设施纳入保险范围。三是组织遴选了一批全国现代设施农业创新引领区和创新引领主体，其中，全国现代设施农业创新引领区40个，全国现代设施农业创新引领主体143个，鼓励引导资源要素向引领区和主体聚集，发挥引领带动作用，促进各地现代设施农业高质量发展。云南省姚安县入选全国现代设

施农业创新引领区。

四是会同财政部组织实施农业产业融合项目，安排中央财政补贴资金支持建设国家现代农业产业园、优势特色产业集群和农业产业强镇，提高产业发展质量效益和竞争力。截至目前，支持各地建设优势特色产业集群220个、国家现代农业产业园350个、农业产业强镇1709个，其中，以设施农业为主导产业的优势特色产业集群7个、国家现代农业产业园18个。

下一步，农业农村部将按照有关规划部署，继续推进设施农业现代化提升行动，在推动现有渠道项目资金加大对现代设施农业建设支持基础上，引导金融社会资本加大投入，多渠道扩大现代设施农业投资。

## 关于加强科技创新与技术指导

农业农村部表示，通过加强科技创新与技术指导服务等多种方式，推动现代设施农业高质量发展。

一方面加强现代设施农业关键技术创新研发。在“十四五”期间，国家重点研发计划设立了“工厂化农业关键技术与智能农机装备”等重点专项，开展成套化、机械化、智能化管控作业技术装备研发与验证。在此基础上，遴选了一批现代设施农业重大科技攻关技术及重大引领性推广技术。

另一方面是推动出台相关技术标准。设施种植领域，编制了全国设施蔬菜棚型结构与工艺技术图册，聚焦日光温室和塑料大棚，分区域明确了主推棚型结构，提出了设备配置清单和老旧设施改造的工艺做法，为推动设施蔬菜提档升级提供技术指引。设施畜牧领域，组织国家生猪、蛋鸡和肉鸡产业技术体系制定了《生猪多层养殖技术指导意见》《蛋鸡立体养殖技术指导意见》《肉鸡立体养殖技术指导意见》，引导设施畜牧业规范发展。

下一步，农业农村部将持续加大相关技术标准制修订力度，组织专家开展设施高效种养殖技术模式总结集成与推广，为现代设施农业发展提供更加全面的技术支撑与指引。



主办单位：南通市农业新技术推广协会

地址：江苏省南通市崇川区青年中路136号

邮政编码：226007

电话：0513-83556825

发送对象：南通市农业新技术推广协会会员

印刷单位：南通超力彩印有限公司

编印日期：每月中旬

编印周期：月/期

印刷数量：1000

主编：孙娟

编辑：王秀敏 顾烨

内部资料，免费交流

准印证号：S(2024)06000123



# 目录

2024年8月16日

## 卷首语

- 1 多渠道扩大现代设施农业投资

## 要闻传递

- 4 · 要闻简报 ·

- 6 · 海外传真 ·

## 热点追踪

- 8 48种农药的抗药性监测结果与治理对策

## 专家讲坛

- 14 傅向升：石化产业推进新型工业化的路径选择

## 协会风采

- 19 走访调研：高温热害来袭，谨防水稻减产

- 20 田间把脉现场开方 农业专家护航战高温

## 协会速递

- 22 近期原药价格走势



## 48种农药的抗药性监测结果与治理对策

### 本期分享：

2023年，全国农业技术推广服务中心联合全国各级植物保护机构、第六届全国农业有害生物抗药性风险评估与对策专家组，继续在我国26个省（自治区、直辖市）超过250个监测点开展抗药性监测，重点监测25种主要农业有害生物对主流农药的抗性，涵盖一类农作物病虫害11种、二类农作物病虫害10种、其他类农作物病虫害4种，涉及农药48种……

- 25 中国农药出口概况及情况分析

- 27 我国农资供应服务发展现状以及6类模式对比分析

### 产品视窗

- 34 2023年ISO公布的9种农药新品种

### 绿色农科

- 38 秋季主要粮油作物植保无人飞机“一喷多促”技术

- 39 设施草莓定植管理要点

- 41 夏季蔬菜育苗技术要点

- 42 晴热高温气候下葡萄生产应急管理措施

- 43 植保问答

# 要 \* 闻 \* 简 \* 报

## 农业农村部拟对高毒农药磷化铝、氯化苦采取管控措施

7月24日，农业农村部办公厅发布关于征求磷化铝、氯化苦管控措施意见的函。农业农村部拟对磷化铝、氯化苦等2种高毒农药采取管控措施。主要管制措施如下：

一、自2024年10月1日起，撤销磷化铝制剂生产企业相应产品的农药登记和生产许可，保留原药生产企业的原药和制剂农药登记及生产许可，磷化铝制剂产品使用范围仅保留防治储粮害虫。

二、自2024年10月1日起，停止批准氯化苦新增农药登记和生产许可，保留现有氯化苦制剂产品的农药登记和生产许可，使用范围和施用方法仅限土壤熏蒸。

三、自2024年10月1日起，磷化铝、氯化苦产品生产企业直接供应给具备安全使用技术条件的储粮企业、专业化病虫害防治服务组织，仅限熟悉相应产品的使用方法和安全防护措施的专业技术人员使用。2024年10月1日前，已进入市场流通的产品，在有效期内可以继续销售，但仅限专业技术人员使用。

## 2024上半年我国进口粮食 8417.9万吨、同比增长 4.7%

7月12日，海关总署发布最新数据：2024年1-6月我国累计进口粮食量为8417.9万吨，同比增长4.7%；进口金额为2574.2亿元人民币，较去年同比减少13.9%。

6月我国大豆进口量持续递增突破1100万吨，达到1111.4万吨，相比之下5月大豆进口量为1022万吨；2024年1-6月，我国进口大豆累计达到4848.1万吨，同比减少2.2%；2024年1-6月大豆累计进口金额为1789.6亿元人民币，同比减少17.6%。

近期我国企业开始采购新季美国大豆。6月下旬以来，我国企业加快进口大豆采购，监测显示，目前8月船期采购

完成近6成，9月船期近1成，10-11月船期的2024/25年度新季美豆仅零星采购，2025年2-3月船期的巴西新豆采购率已完成近3成。预计7月份我国大豆进口到港1100万吨，可能创年内新高，8月份进口到港800万吨。

此外，2024年1-6月我国累计进口食用植物油348.5万吨，同比减少21.9%；进口金额为246.7亿元人民币，同比减少32.1%。

## 江门双碳实验室二氧化碳气肥技术取得重大突破，应用果蔬普遍增产 30% 左右

近日，江门双碳实验室在二氧化碳气肥技术方面取得重大突破。中国科学院“百人计划”人才，该实验室主任、教授徐明领衔的科研团队将农业与碳利用巧妙配合，运用物联网智能感知技术，建立人工智能与大数据决策管理模型，实现“光-温-水-肥-气”一体化管理，促进植物对二氧化碳的高效吸收利用。

目前，江门双碳实验室已就二氧化碳气肥技术孵化创业公司2家，并于山东寿光设立成果转化基地，与相关企业和农户合作推广应用该技术，总投资近2000万元。根据技术推广应用结果，二氧化碳气肥技术具有显著的经济和社会效益。使用该技术后，果蔬普遍增产30%左右，其中红薯增产40%、花生增产38.7%、西瓜增产33.1%、尖椒增产30%、火龙果增产27%。同时，果蔬生产期普遍缩短7~10天，可提前上市抢占市场先机。

此外，该技术可提高大棚二氧化碳浓度，抑制某些昆虫和病原菌的活动能力，从而减少农药使用量；降低叶子表面的气孔导度，减少蒸腾，节约灌溉用水；提高植物氮素利用效率，从而降低亩产氮肥用量；能提高植物的生物量和根系分泌物，减缓土壤板结和土壤酸化。

## 3个草甘膦异丙胺盐产品扩登用于生物育种作物

7月25日，农业农村部农药检定所2024年第8批拟批准登记农药产品公示。该批次，在公示的248个登记变更农药

产品中，3家公司的3个41%草甘膦异丙胺盐产品拟获得生物育种作物登记公示。

黑龙江省哈尔滨利民农化技术有限公司和江苏省南通南沈植保科技开发有限公司的41%草甘膦异丙胺盐水剂均拟变更用于含DBN9004转化体耐草甘膦和草铵膦的春大豆田除草。浙江新安化工集团股份有限公司的41%草甘膦异丙胺盐可溶液剂拟变更用于含DBN9004转化体耐草甘膦和草铵膦的大豆田杂草。

## 三浦百草与河南农业大学核酸干扰素战略合作项目签约

7月23日，生物农药领军企业三浦百草与河南农业大学就核酸干扰素生物农药项目达成战略合作，同时举行了核酸干扰素团体标准研讨会。这次合作不仅标志着一种新型产学研合作模式的形成，更是瞄准了中国农业生产中的一个关键问题—小麦赤霉病防治的创新绿色解决方案。在全球农业面临粮食安全、生态保护和农药使用合理化等巨大挑战的背景下，生物农药，尤其是核酸干扰素技术，以其高效、环保和靶向性强等优势，正成为推动农业绿色发展的重要手段。

## 瓮福江山 220 亿磷化工项目一期黄磷框架年底封顶，明年 6 月机竣工

近日，贵州省化学工业协会“富矿精开”-如何高值利用磷资源课题组在瓮安县化工产业园区瓮福江山、贵州江山等项目施工现场调研。

瓮福江山项目是贵州当前正式落地实施的磷化工最大的项目，从今年元月瓮安县、瓮福集团、江山股份三方正式签约，5月组建公司到6月项目开工，仅仅半年多时间，一座现代化大型新型化磷化工产业基地初建雏形。

瓮福江山一期项目工程部负责人介绍，一期3000多亩地、挖填方800多万方的场坪，主体工程基本完工，瓮福江山一期主要包括：黄磷6.6万吨/吨及配套烧矿、5万吨/年五氯化磷、15万吨/年烧碱、15万吨/年双氧水、热电联产、变电站及配电、黄磷尾气资源综合利用、配套公用工程等多

个项目组合，按照目前施工进度，黄磷主框架预计年底封顶，明年6月可实现机械竣工，天文铁路站升级改造、贵州江山公司承担的项目同步推进。

## 滨农科技年产 14000 吨的草铵膦及其中间体项目竣工验收公示

近期，甘肃滨农科技有限公司年产22000吨的农药及中间体项目（一期）竣工环境保护验收在相关网站公示。

2024年4月24日，建设单位甘肃滨农科技有限公司根据建设项目竣工环境保护验收技术规范/指南、项目环境影响报告书及批复要求对甘肃滨农科技有限公司年产22000吨的农药及中间体项目（一期）进行了竣工环境保护验收，验收工作组同意本项目通过本次竣工环境保护验收。

验收报告显示，甘肃滨农科技有限公司年产22000吨的农药及中间体项目位于兰州新区化工园区甘肃滨农科技有限公司厂址内，工程投资100000万元。此次验收范围为《甘肃滨农科技有限公司年产22000吨的农药及中间体项目（重大变动）环境影响报告书》中项目一期建设内容，包括9000t/a甲基亚磷酸二乙酯、5000t/a草铵膦生产线及其配套设施，其中一期建设内容中的2#导热油炉尚未建设，纳入下阶段验收。

## 贵州大学在天然香草醛农药创制研究上取得新进展

7月23日，贵州大学绿色农药全国重点实验室在国际著名期刊和“中国科技期刊卓越行动计划”领军期刊Engineering(影响因子IF=10.1)在线发表了题为“Pesticide Engineering from Natural Vanillin: Recent Advances and a Perspective”的综述性论文，宋宝安院士作为通讯作者、硕士研究生姜明书作为第一作者。

该文首次全面总结了香草醛转化为创新农用化学品的研究，深入讨论了这些香草素衍生物的设计合成、作用机制和生物安全性，并提出了进一步探索这种物质的可能方向。这篇关于香草醛的综述或可为那些寻求从天然物质中获得创新想法的研究者提供灵感，特别是在绿色农药研发领域。

# 海 \* 外 \* 传 \* 真

## 土耳其续批 7 项转基因玉米和 3 项转基因酶

6 月 28 日，土耳其农业和林业部批准了 7 项饲用转基因玉米用于饲料（均为续批准）和 3 项转基因酶用于工业。

转基因玉米 Bt11 由先正达公司研发，含有源于苏云金芽孢杆菌的 CryIAb 基因，具有抗玉米螟的特性；转基因玉米 DAS1507 由原杜邦先锋公司研发，含有源于苏云金芽孢杆菌的 Cry1F 基因和源于绿色产色链霉菌的 pat 基因，具有抗鳞翅目昆虫的特性；转基因玉米 DAS59122 由原陶氏益农公司研发，含有源于苏云金芽孢杆菌的 Cry34Ab1 基因和 pat 基因，兼具耐草铵膦和抗鞘翅目昆虫的特性；转基因玉米 NK603 由原孟山都公司研发，含有源于土壤杆菌的 EPSPS 基因，具有耐草甘膦的特性；转基因玉米 GA21 由先正达公司研发，含有源于土壤农杆菌的 EPSPS 基因，具有耐草甘膦的特性；转基因玉米 MON89304 由原孟山都公司研发，含有源于苏云金芽孢杆菌的 Cry1A.105 基因和源于大豆的 Cry2Ab2 基因，具有抗鳞翅目昆虫的特性；转基因玉米 MON88017 由原孟山都公司研发，含有源于苏云金芽孢杆菌的 Cry3Bb1 基因，具有抗玉米根虫的特性。

此外，土耳其批准源于转基因米曲霉 LIVZ-109 菌株的微生物胶原酶用于工业；源于转基因米曲霉 LIVZ-110 菌株的磷脂酶 A1 用于工业；源于转基因米曲霉 LIVZ-111 菌株的蛋白酶用于工业，3 项转基因酶均由意大利 LIVYZM AS 公司研发。

## 加拿大卫生部和食品检验局批准 3 项转基因玉米用于食品、饲料和种植

7 月 19 日，加拿大卫生部和食品检验局公布了 3 项转基因玉米用于食品、饲料和种植。其中，转基因玉米 DP-051291-2 由科迪华加拿大先锋公司研发，含有源于绿针假单胞菌的 ipd072Aa 基因，源于绿色产色链霉菌的 pat 基因和源

于大肠杆菌的 pmi 基因，兼具抗玉米根虫和耐草铵膦的特性，此前已在澳大利亚和新西兰批准用于食品 and 食品原料。转基因玉米 DP-910521-2 由科迪华加拿大先锋公司研发，含有源于苏云金芽孢杆菌的 Cry1B.34 基因、源于绿色产色链霉菌的 pat 基因和源于大肠杆菌的 pmi 基因，兼具抗鳞翅目害虫的特性，此前已在美国批准用于食品和饲料。转基因玉米 EH913 由巴西 Helix Sementes e Mudaz Ltda 研发，含有源于苏云金芽孢杆菌的 Cry1Da 基因和源于吸水链霉菌的 pat 基因，兼具抗鳞翅目害虫和耐草铵膦的特性，此前已在美国批准用于食品和饲料。

## 伊拉克继两年禁令后恢复水稻种植,正在测试耗水更少的新品种

外媒 7 月 22 日消息，伊拉克在因缺水而暂停两年后恢复了水稻种植，并正在测试一种比传统品种节水的大米品种。

伊拉克农业部副部长马哈德·伊撒哈拉·朱布里表示，伊拉克已划定 150 平方公里（58 平方英里）的土地用于本季水稻种植，预计产量为 15 万吨。由于冬季降雨充沛以及来自土耳其的更多水流，伊拉克的水源更加充足。

此前，伊拉克实施了为期两年的生产禁令，每年仅种植 5 ~ 10 平方公里的水稻用于种子。专家称，水危机与土耳其和伊朗修建的上游水坝、降雨减少和其他气候变化驱动因素有关。伊拉克是十大大米和小麦进口国之一。几十年前，伊拉克大部分的大米需求依赖国产供应，还出口小麦和大麦。不过随后该国的土壤盐碱化、灌溉系统不完善、干旱和几十年的冲突等问题重创了该国的农业生产，使其成为全球主要的进口国。官员表示，伊拉克今年仍需进口约 125 万吨大米才能满足国内需求，与去年相同。

## 美国环保署提出马拉硫磷新监管措施以减少生态风险

近日，美国环保署（EPA）针对有机磷类农药马拉硫磷发布了临时登记审查决定草案（PID），提出新的缓解措施以降低其生态风险，该草案将对公众开放 60 天的评论期。

根据《濒危物种法》，EPA 需确保其行动不会对濒危物种

及其栖息地造成不利影响。2017 年的生物评估显示，马拉硫磷可能对这些物种产生负面影响，促使 EPA 与相关服务机构进行咨询，并在 2023 年 8 月实施了必要的缓解措施。

2024 年 3 月，EPA 发布了生态风险和人类健康风险评估草案，发现马拉硫磷对非濒危物种存在潜在风险，尤其是在鱼类、鸟类和哺乳动物中。人类健康风险评估则显示，按照标签说明使用时，马拉硫磷不会引起关注的健康风险。

为进一步减少生态风险，EPA 在 PID 中提议了强制性的飘移控制，以及确保用于灌溉稻田的水可以使农药残留物消散等措施，旨在减少农药飘移对非目标区域的影响，并使农药残留在释放前有足够的时间消散。

## 澳大利亚法院裁定支持拜耳 Roundup 除草剂安全性

近日，澳大利亚联邦法院就一起涉及 Roundup 除草剂的诉讼案作出裁决，支持孟山都公司（现拜耳）胜诉，并驳回了原告的诉讼请求。这一裁决为拜耳公司在全球范围内面临的类似诉讼带来了积极影响。

本次裁决与全球多个监管机构和科学评估结果保持一致。澳大利亚农药和兽药品管理局（APVMA）等权威机构均认为，草甘膦（Roundup 的有效成分）是安全的，不具有致癌性。2023 年，欧盟委员会更是在其健康和环境机构进行科学评估后，重新批准了草甘膦的使用，有效期为 10 年。欧盟相关机构的评估结果显示未发现任何影响公众健康或环境的严重问题。拜耳公司对此裁决表示欢迎。公司发言人强调，拜耳将继续致力于为澳大利亚农民提供支持，确保 Roundup 等安全有效的产品能够持续使用。

## 印度 BAL 新获得一项氯虫苯甲酰胺杀虫剂配方专利

近日，印度领先的农化品制造商 Best Agrolife Ltd（简称 BAL）宣布，其研发的新型广谱杀虫剂配方 Nemagen 已成功获得专利。这一进展不仅标志着 BAL 今年获得的第四项专利，更进一步巩固了其在农化品行业中的技术创新实力。

Nemagen 的独特之处在于其结合了三种高效活性成分：氯

虫苯甲酰胺、氟酰胺和甲氨基阿维菌素苯甲酸盐。这一创新配方对各种害虫具有出色的控制效果，特别是在对抗鳞翅目害虫，如嫩芽和果实蛀虫方面表现突出。此外，它对鞘翅目和双翅目害虫也显示出极高的效果。在鳞翅目害虫对现有杀虫剂产生抗药性日益严重的情况下，Nemagen 的推出无疑为农业领域提供了一种及时且有效的解决方案，预计可将作物损失降低 30% 至 50%。

## 住友化学新型 PPO 类除草剂 epyrifenacil 在阿根廷首登

近日，住友化学公司开发的新型除草剂 Rapidicil（活性成分 epyrifenacil）及其相关作物保护产品已在阿根廷获得正式登记，这标志着该产品在全球范围内的首登。Rapidicil 作为住友化学 A2020 管道产品中最具市场潜力的化合物，其成功登记不仅展现了公司在农业科技领域的创新能力，也预示着其在全球农业市场的进一步扩张。

## 图宾根大学研究革新认知：洗涤剂添加剂或成欧洲河流草甘膦污染主要源头

图宾根大学的研究团队最近在《水研究》杂志上发表了一项重要发现，挑战了长期以来对草甘膦污染源的普遍认知。

通过对德国、法国、意大利、瑞典、卢森堡、英国、荷兰和美国等国家河流中草甘膦浓度的长期监测数据进行分析，研究人员发现了草甘膦浓度的季节性变化模式，这一模式与农业使用草甘膦的季节性不符。此外，草甘膦在污水处理厂中的浓度全年稳定，与已知的季节性农业使用模式形成对比。研究人员还发现，草甘膦的浓度模式与家庭废水排放的特征更为一致，这进一步支持了洗涤剂添加剂可能是草甘膦污染的主要来源的假设。初步的实验室测试结果也支持了这一观点，尽管在模拟洗衣机条件下并未观察到草甘膦的形成。

这项研究的发现对环境监测和政策制定具有重要意义，可能需要重新评估和调整现有的水体污染治理策略。同时，这也为进一步的研究提供了新方向，以验证这一新发现的草甘膦来源，并探索提高污水处理效率和减少水体污染的方法。

# 48 种农药的抗药性监测结果与治理对策

□ / 任宗杰<sup>1,2</sup> 郭永旺<sup>1</sup> 王云鹏<sup>1</sup> 李永平<sup>1</sup> 袁会珠<sup>2\*</sup> 张帅<sup>1\*</sup>

(1. 全国农业技术推广服务中心; 2. 中国农业科学院植物保护研究所)

2023 年, 全国农业技术推广服务中心联合全国各级植物保护机构、第六届全国农业有害生物抗药性风险评估与对策专家组, 继续在我国 26 个省(自治区、直辖市) 超过 250 个监测点开展抗药性监测, 重点监测 25 种主要农业有害生物对主流农药的抗性, 涵盖一类农作物病虫害 11 种、二类农作物病虫害 10 种、其他类农作物病虫害 4 种, 涉及农药 48 种。基于监测结果, 对抗药性的变化动态作出较为系统的分析, 评估抗药风险并提出相应治理对策, 以供植物保护机构、专业化防治服务组织、新型农业经营主体、科研教学单位、农药生产经营企业等参考。

## 1 监测对象与方法

有害生物的抗药性水平根据其抗性倍数或抗性指数的数值高低来划分: 对于害虫, 5.0 < 抗性倍数 ≤ 10.0 为低抗, 10.0 < 抗性倍数 ≤ 100.0 为中抗, 抗性倍数 > 100.0 为高抗; 对于病菌, 3.0 < 抗性倍数 ≤ 10.0 (中等风险杀菌剂)、3.0 < 抗性倍数 ≤ 20.0 (高风险杀菌剂) 为低抗, 10.0 < 抗性倍数 ≤ 50.0 (中等风险杀菌剂)、20.0 < 抗性倍数 ≤ 100.0 (高风险杀菌剂) 为中抗, 抗性倍数 > 50.0 (中等风险杀菌剂)、抗性倍数 > 100.0 (高风险杀菌剂) 为高抗; 对于杂草, 1.0 < 抗性指数 ≤ 3.0 为低抗, 3.0 < 抗性指数 ≤ 10.0 为中抗, 抗性指数 > 10.0 为高抗。

## 2 监测评估结果与治理对策

### 2.1 水稻

2.1.1 褐飞虱 在 11 省(自治区、直辖市) 18 县(市、区) 开展监测, 涉及 9 种农药。监测种群对新烟碱类的吡虫啉、噻虫嗪, 昆虫生长调节剂类的噻嗪酮表现为高抗(抗性倍数分别 > 2000 倍、> 800 倍、> 1000 倍); 对新烟碱类的呋虫胺、吡啶甲亚胺类的吡蚜酮表现为中至高抗(抗性倍数分别为 72 ~ 532 倍、75 ~ 701 倍), 16 个相关监测点中有 13 个点的种群高抗吡蚜酮; 对新烟碱类的烯啶虫胺表现为中抗(抗性倍数 12 ~ 43 倍); 对砒亚胺类的氟啶虫胺腈和有机磷类的毒死蜱表现为低至中抗(抗性倍数分别为 5.1 ~ 31.0 倍、6.0 ~ 49.0 倍); 对介离子类药剂三氟苯嘧啶处于敏感至中抗水平(抗性倍数 1.8 ~ 17.0 倍)。与 2022 年相比, 褐飞虱对吡蚜酮、呋虫胺的抗性水平继续提高, 最高抗性倍数由 226 倍、153 倍分别增长至 701 倍、532 倍, 对三氟苯嘧啶的抗性由低水平升至中等水平。

基于上述变化提出褐飞虱抗药风险的治理对策: 停止使用吡虫啉、噻虫嗪、噻嗪酮。在不同区域间、褐飞虱上下代间轮换使用呋虫胺、三氟苯嘧啶、烯啶虫胺、氟啶虫胺腈、毒死蜱等不同作用机理的药剂, 每种药剂在每季水稻上限定用 1 次。将吡蚜酮与其他速效性较强的农药混配使用。

2.1.2 白背飞虱 在 9 省(自治区) 15 县(市、区)

开展监测, 涉及 8 种农药。监测种群对噻嗪酮表现为中至高抗(抗性倍数 56 ~ 366 倍); 对毒死蜱表现为中抗(抗性倍数 22 ~ 85 倍); 对吡虫啉、噻虫嗪、呋虫胺、吡蚜酮表现为低至中抗(抗性倍数分别为 9.7 ~ 32.0 倍、8.8 ~ 24.0 倍、5.3 ~ 20.0 倍、6.2 ~ 18.0 倍); 对氟啶虫胺腈表现为敏感至低抗(抗性倍数 1.7 ~ 9.0 倍); 对烯啶虫胺仍表现为敏感(抗性倍数 < 5 倍)。与 2022 年相比, 白背飞虱对吡虫啉、噻虫嗪、呋虫胺、吡蚜酮由敏感至中抗升为低至中抗。

由于白背飞虱和褐飞虱常混合发生, 建议在防治白背飞虱时也停止使用噻嗪酮。每季水稻限定用 1 次吡虫啉或噻虫嗪。轮换使用烯啶虫胺、呋虫胺、氟啶虫胺腈等不同作用机理的药剂。

2.1.3 灰飞虱 在 3 省 4 县(市、区) 开展监测, 涉及 4 种农药。监测种群对毒死蜱表现为中抗(抗性倍数 21 ~ 50 倍); 对烯啶虫胺、噻虫嗪、吡蚜酮表现为敏感至低抗(抗性倍数分别为 2.0 ~ 5.2 倍、2.2 ~ 6.7 倍、2.2 ~ 9.9 倍)。2022 年监测种群对吡蚜酮均表现敏感, 至 2023 年已出现部分低抗种群。

对灰飞虱抗药风险的治理对策为: 每季水稻限定用 1 次毒死蜱。轮换使用吡蚜酮、烯啶虫胺、噻虫嗪等不同作用机理的药剂。当灰飞虱与褐飞虱混合发生时, 不宜使用噻虫嗪开展防治。

2.1.4 稻纵卷叶螟 在 8 省(自治区) 12 县(市、区) 开展监测, 涉及 3 种农药。监测种群对氯虫苯甲酰胺表现为中至高抗(抗性倍数 39 ~ 124 倍), 其中, 广东恩平, 广西兴安, 安徽无为、凤台, 浙江海盐种群均为高抗, 在多地开展的田间药效调查显示, 用药后 7 ~ 14d 对稻纵卷叶螟的防效降至 80% 以下; 对甲氨基阿维菌素苯甲酸盐(简称“甲维盐”) 表现为低至中抗(抗性倍数 5.6 ~ 34.0 倍); 对茚虫威敏感(抗性倍数 < 5 倍)。与 2022 年相比, 稻纵卷叶螟对氯虫苯甲酰胺的抗性呈持续上升态势。

为延缓稻纵卷叶螟抗药性发展, 华南稻区应暂停使用氯虫苯甲酰胺等双酰胺类药剂, 其他稻区也注意每季水稻限定用 1 次该类药剂。在不同区域间、稻纵卷叶螟上下代间应轮换使

用茚虫威、乙基多杀菌素、甲维盐等不同作用机理的药剂。

2.1.5 二化螟 在 7 省 24 县(市、区) 开展监测, 涉及 4 种农药。监测种群对氯虫苯甲酰胺表现为敏感至高抗(抗性倍数 1.7 ~ 2706.0 倍), 差异较大, 抗性分布呈现明显的地域性特征, 江西、浙江、湖南、安徽、湖北种群为高抗, 占监测种群总数的 83.3%, 四川、江苏种群为敏感至低抗; 对阿维菌素表现为敏感至高抗(抗性倍数 1.2 ~ 313.0 倍), 江西南昌、南城种群, 湖南攸县、东安种群以及浙江瑞安种群均为高抗; 对三唑磷、毒死蜱表现为敏感至中抗(抗性倍数分别为 1.3 ~ 54.0 倍、2.5 ~ 29.0 倍)。与 2022 年相比, 出现高抗氯虫苯甲酰胺二化螟群体的区域已由浙江、江西、湖南等双季稻区扩展至安徽、湖北等单季稻区, 且抗性水平持续升高。

在出现二化螟高抗性群体的地区(主要为单双季稻混栽区), 应停止使用氯虫苯甲酰胺、阿维菌素; 未出现高抗群体的地区每季水稻限定用 1 次氯虫苯甲酰胺、阿维菌素、三唑磷或毒死蜱。轮换使用乙基多杀菌素, 并在实施低茬收割、深水灭蛹、性诱控杀等非化学防控措施的基础上, 重视带药移栽, 以防控早期二化螟, 治早治小, 减轻后期防控压力, 减少农药用量。

2.1.6 稻瘟病 在 7 省 7 县(市、区) 开展监测, 涉及 2 种农药。从采集的病样上分离纯化得到 127 株稻瘟菌, 对吡唑醚菌酯、啞菌酯表现为敏感至低抗的菌株占比 2.3%, 多分离自浙江、湖北、湖南的样本, 这部分菌株对吡唑醚菌酯和啞菌酯具有交互抗性。

吡唑醚菌酯、啞菌酯均属甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂, 应用范围广但作用位点单一, 靶标易产生抗药性, 理论抗性风险较高, 应将上述药剂与稻瘟灵、三环唑、咪鲜胺等不同作用机理的药剂轮换使用。

2.1.7 恶苗病 在 6 省 14 县(市、区) 开展监测, 涉及农药为氰烯菌酯。从采集的病样上分离纯化得到 284 株恶苗病菌, 对氰烯菌酯表现为敏感至高抗, 抗性分布呈现明显的地域性特征, 黑龙江、辽宁、安徽的高抗菌株占比分别为 50%、56%、100%, 抗性倍数为 181 ~ 406 倍, 抗药性严重;

江苏、浙江、湖北的中抗菌株占比分别为 30%、12%、56%，抗性倍数 19 ~ 40 倍，高于上年。总体来看，恶苗病菌对氟烯菌酯的抗性在近几年持续上升。

由此建议出现高抗病菌的地区应停止使用氟烯菌酯及其复配剂；其他地区每季水稻限用 1 次氟烯菌酯。各地区应轮换或混配使用戊唑醇、咪鲜胺、咯菌腈等不同作用机理的药剂。

**2.1.8 稻田杂草** (1) 稗草。监测点分布于 9 省 33 县（市、区），涉及 4 种农药。①五氟磺草胺。从稻田采集稗草种群 200 个，其中对五氟磺草胺表现抗性（低、中、高抗）的种群有 171 个，其中高抗种群 82 个。各监测省的抗性种群占比分别为 100%、100%、93.3%，高抗种群占比分别为 65.7%、70.0%、46.7%；上海的中抗种群占比 100%；湖北、吉林、江苏、浙江的中、高抗种群占比之和均超过 50%。与 2022 年相比，高抗种群占比提高，稗草抗药性总体呈上升态势。②二氯喹啉酸。从稻田采集稗草种群 187 个，其中对二氯喹啉酸表现抗性的种群有 155 个，其中高抗种群 85 个。江西、湖北、湖南、黑龙江、江苏的高抗种群占比分别为 100.0%、75.0%、48.2%、46.7%、42.4%；辽宁、吉林的低、中抗种群占比之和分别为 71.4%、66.7%，抗性持续上升的风险较高。与 2022 年相比，高抗种群占比提高。③氟氟草酯。从稻田采集稗草种群 188 个，其中对氟氟草酯表现抗性的种群有 114 个，以低抗种群较多（92 个）。江西、黑龙江、辽宁的中、高抗种群占比之和分别为 40.0%、33.4%、28.6%；湖南、四川、吉林、浙江的低抗种群占比分别为 66.7%、60.0%、57.1%、53.6%，抗性存在继续上升的风险。与 2022 年相比，抗性指数无明显变化。④噁唑酰草胺。从稻田采集稗草种群 184 个，其中对噁唑酰草胺表现抗性的种群有 108 个。浙江、四川的高抗种群占比分别为 100.0%、46.7%，抗药性较重；上海、黑龙江、湖北的低、中抗种群占比之和分别为 80.0%、57.1%、50.0%，抗性上升风险高。与 2022 年相比，抗性种群占比明显提高。

为降低稗草的抗药性风险，已出现高抗群体的地区应停止使用相应除草剂，非高抗地区每季水稻限用 1 次药剂，轮

换使用不同作用机理的药剂。

(2) 千金子。监测点分布于 5 省 14 县（市、区），涉及 2 种农药。①氟氟草酯。从稻田采集千金子种群 93 个，其中对氟氟草酯表现抗性的种群有 45 个。四川、江苏、浙江、湖北的高抗种群占比分别为 23.3%、17.5%、11.1%、10.0%。与 2022 年相比，抗性种群占比有所下降，但长江中下游稻区千金子种群对该药仍存在较高的抗性风险。②噁唑酰草胺。从稻田采集千金子种群 88 个，其中对噁唑酰草胺表现抗性的种群有 77 个，说明抗性已普遍产生。江苏、四川的高抗种群占比分别为 52.6%、50.0%，两地抗药性严重；湖南、浙江的中抗种群占比分别为 75.0%、32.1%，抗性持续上升的风险较高。与 2022 年相比，抗性种群占比提高。

为降低千金子的抗药性风险，四川、江苏应停止使用噁唑酰草胺，每季水稻限用 1 次氟氟草酯。轮换使用氯氟吡啶酯、三唑磺草酮等不同作用机理的药剂，并更加注重土壤封闭处理，治早治小，减轻茎叶处理压力。

## 2.2 小麦

**2.2.1 麦蚜** (1) 荻草谷网蚜。监测点分布于 8 省（直辖市）11 县（市、区），涉及 4 种农药。监测种群对氟啶虫胺胍表现为中至高抗（抗性倍数 12 ~ 328 倍），以山东潍坊种群抗性最高；对吡虫啉、啶虫脒表现为低至中抗（抗性倍数分别为 6.7 ~ 45.0 倍、5.6 ~ 33.0 倍），其中北京顺义、河北涿州、山西运城、湖北襄阳种群为中抗；对高效氯氟菊酯表现为敏感至低抗（1.0 ~ 8.8 倍）。与 2022 年相比，麦长管蚜对吡虫啉、啶虫脒、氟啶虫胺胍的抗性倍数增加。

(2) 禾谷缢管蚜。监测点分布于 8 省（直辖市）12 县（市、区），涉及 4 种农药。监测种群对氟啶虫胺胍表现为敏感至低抗（抗性倍数 1.2 ~ 9.3 倍）；对吡虫啉、啶虫脒、高效氯氟菊酯仍表现敏感。与 2022 年相比，禾谷缢管蚜对上述药剂的抗性倍数无明显变化。

出现中、高抗群体的地区拌麦种应限制使用吡虫啉，可轮换使用噻虫嗪、噻虫胺、辛硫磷。茎叶喷雾时应轮换使用

高效氯氟菊酯、吡蚜酮、氟啶虫胺胍等不同作用机理的药剂，并采取分区施药策略。

**2.2.2 小麦赤霉病** 从 7 省 56 县（市、区）采集的稻桩或小麦病穗上分离得到小麦赤霉菌 11191 株，全部作药性检测，涉及 5 种农药。对多菌灵表现抗性的菌株占比为 13.6%，江苏种群内抗性菌株占比最高（18.6%），浙江、安徽种群内抗性菌株占比次之（分别为 11.6%、4.1%），且以中抗为主；对戊唑醇表现抗性的菌株占比为 1.0%，河北、山东种群内抗性菌株占比最高（分别为 8.2%、7.2%）；对丙硫菌唑表现抗性的菌株占比为 1.1%，山东种群内抗性菌株占比最高（3.6%）；未检测到对氟烯菌酯或氟唑菌酰胺表现抗性的菌株。与 2022 年相比，小麦赤霉菌抗药性总体变化不大。

江苏、安徽、浙江的赤霉菌抗药性已较为普遍，应暂停使用多菌灵及其复配剂。各地每季小麦限用 1 次氟烯菌酯、氟唑菌酰胺、丙硫菌唑、戊唑醇、咪鲜胺，注意不同作用机理药剂的轮换。

**2.2.3 麦田杂草** (1) 节节麦。从 6 省 23 县（市、区）麦田采集节节麦种群 120 个，对甲基二磺隆的抗性水平从敏感至高抗（抗性指数 1.0 ~ 15.5）均有分布，抗性种群共有 26 个。陕西、山西种群内的抗性种群占比分别为 47.6%、60.0%，从两省采集的部分种群已达高水平抗性。与 2022 年相比，陕西、山西种群的抗性指数上升。

(2) 雀麦。从 4 省 5 县（市、区）麦田采集雀麦种群 39 个，对啶磺草胺的抗性水平从敏感至中抗（抗性指数 1.0 ~ 7.1）均有分布，以敏感种群为主（占比 76.9%），但山西洪洞部分种群已达中抗。与 2022 年相比，监测种群的抗性指数无明显变化。

(3) 蔺草。从 3 省 10 县（市、区）麦田采集蔺草种群 61 个，涉及 2 种农药。采集的种群对炔草酯表现为敏感至高抗（抗性指数 1 ~ 55），抗性种群共 57 个，已产生较普遍的抗性，江苏、浙江、湖北种群内高抗种群占比分别为 84.4%、77.8%、60.0%，抗药性严重；对甲基二磺隆以敏感和低抗为主，但湖北仙桃，江苏阜宁、邗江、洪泽种群达高抗水平（抗

性指数 11 ~ 19）。与 2022 年相比，监测群体的抗性指数无明显变化。

(4) 多花黑麦草。从 2 省 12 县（市、区）麦田采集多花黑麦草种群 63 个，涉及 2 种农药。采集的种群对炔草酯表现为低至高抗（抗性指数 2 ~ 95），无敏感种群，高抗种群占比为 63.5%，河南种群中高抗种群占比更高，为 87.5%；对甲基二磺隆表现为敏感至高抗（抗性指数 1 ~ 71），抗性种群占比为 76.2%，已产生较普遍的抗性，陕西、河南种群中高抗种群占比分别为 52.4%、47.5%，抗药性严重。与 2022 年相比，抗性种群占比无明显变化。

在存在高抗药性麦田杂草的地区应停止使用相应药剂；其他地区每季小麦限用 1 次同种药剂，要轮换使用不同作用机理的药剂。各地区在采取物理、农业控草措施的基础上，应更注重土壤封闭处理，以压低杂草基数，减轻茎叶处理压力。

## 2.3 玉米

**2.3.1 草地贪夜蛾** 监测点分布于 15 省（自治区）20 县（市、区），涉及 6 种农药。监测种群对乙基多杀菌素表现为敏感至低抗（抗性倍数 2.0 ~ 6.8 倍），河南太康、云南宜良种群产生低水平抗性；监测种群对茚虫威、甲维盐、氯虫苯甲酰胺、四氯虫酰胺、虫螨腈均表现敏感（抗性倍数 < 5 倍）。与 2022 年相比，监测种群的抗性倍数无明显差异。

在位于西南、华南的草地贪夜蛾周年繁殖区，应限制乙基多杀菌素的使用次数，防止抗性继续上升；其他地区在该虫发生初期应优先使用性诱剂、微生物农药进行防控。在发生高峰期，每季玉米限用 1 次氯虫苯甲酰胺、乙基多杀菌素或虫螨腈。同时应保证持续开展对草地贪夜蛾抗药性的监测。

**2.3.2 玉米田杂草** (1) 马唐。从 6 省 14 县（市、区）采集马唐种群 115 个，涉及 3 种农药。监测种群对烟嘧磺隆表现为敏感至高抗（抗性指数 ≤ 11），抗性种群占比为 50.1%，其中辽宁彰武种群为高抗；对硝磺草酮表现为敏感至高抗（抗性指数 ≤ 17），抗性种群占比为 68.7%，其中陕西兴平、辽宁彰武种群为高抗；对莠去津表现为敏感至高抗（抗

性指数 $\leq 14$ ),抗性种群占比为70.4%,也以陕西兴平、辽宁彰武种群为高抗。与2022年相比,监测种群的抗性指数无明显变化。

(2)鸭跖草。从3省7县(市、区)采集鸭跖草种群39个,涉及2种农药。监测种群对硝磺草酮表现为敏感至高抗(抗性指数 $\leq 10$ ),抗性种群占比79.4%,其中辽宁、黑龙江、陕西的抗性种群占比均超过70%,且黑龙江穆稜、辽宁凤城种群表现为高水平抗性;对莠去津表现为敏感至高抗(抗性指数 $\leq 11$ ),抗性种群占比74.3%,辽宁种群抗性水平较高,中抗种群占比超过60%,采集自该省彰武的种群表现为高抗。与2022年相比,监测种群的抗性指数无明显变化。

在存在高抗性玉米田杂草的地区应暂停使用烟嘧磺隆、硝磺草酮、莠去津。各地区应轮换使用苯唑草酮、氨唑草酮、环磺酮防治马唐,轮换使用氯氟吡氧乙酸、二氯吡啶酸、啶草酮防治鸭跖草,注重土壤封闭处理,减轻茎叶处理压力。

## 2.4 棉花

2.4.1 棉铃虫 监测点分布于8省(自治区)12县(市、区),涉及5种农药。

(1)在华北棉区,监测种群对高效氯氟氰菊酯、氯虫苯甲酰胺表现为中至高抗(抗性倍数分别为64~430倍、35~165倍),除河南杞县种群外,其他种群均高抗高效氯氟氰菊酯,山东夏津种群同时对氯虫苯甲酰胺表现为高抗;对辛硫磷、茚虫威的抗性较为普遍,均表现为中抗(抗性倍数分别为19~44倍、11~38倍);对甲维盐表现为敏感至中抗(抗性倍数2~22倍),其中河南唐河、安阳种群为中抗。与2022年相比,对高效氯氟氰菊酯、氯虫苯甲酰胺的抗性水平上升。

(2)在长江流域棉区,监测种群对高效氯氟氰菊酯表现为中抗(抗性倍数13~16倍);对辛硫磷、氯虫苯甲酰胺、甲维盐、茚虫威均敏感(抗性倍数 $< 5$ )。与2022年相比,抗性倍数无明显变化。

(3)新疆棉区。监测种群对高效氯氟氰菊酯、辛硫磷、

氯虫苯甲酰胺、甲维盐、茚虫威均敏感(抗性倍数 $< 5$ )。与2022年相比,抗性倍数无明显变化。

棉铃虫的适应性强、繁殖力强,对其要采取综合治理措施,重视在低龄幼虫期施药。华北棉区出现高抗种群的地区应暂停使用高效氯氟氰菊酯,每季棉花限用1次有机磷类、双酰胺类药剂;长江流域棉区应限制使用拟除虫菊酯类药剂。各地区均应注意防治药剂的轮换使用。

2.4.2 棉蚜 监测点分布于4省(自治区)10县(市、区),涉及7种农药。监测种群对高效氯氟氰菊酯、溴氰菊酯、吡虫啉表现为高抗(抗性倍数分别 $> 10000$ 倍、 $> 4500$ 倍、 $> 200$ 倍);对丁硫克百威表现为中至高抗(抗性倍数22~122倍),其中河北衡水以及新疆的七师124团、新和、胡杨河、精河种群为高抗种群;对双丙环虫酯、氟啶虫胺胍表现为低至中抗(抗性倍数分别为5.4~36.0倍、5.1~59.0倍),其中河北衡水、山东滕州、湖北荆州种群为中抗;对氟啶虫酰胺表现为敏感至中抗(抗性倍数1.8~20.0倍)。与2022年相比,抗性倍数无明显变化。

建议棉花生产区停用高效氯氟氰菊酯、溴氰菊酯、吡虫啉防治棉蚜,河北、新疆等出现高抗种群的地区还要停用丁硫克百威等氨基甲酸酯类药剂。每季棉花限用1次双丙环虫酯、氟啶虫胺胍、氟啶虫酰胺,注意不同作用机理的药剂轮换使用。

## 2.5 蔬菜

2.5.1 豆大蓟马 监测点分布于5省(自治区)12县(市、区),涉及4种农药。监测种群对甲维盐表现为敏感至高抗(相对抗性倍数1.9~115.0倍),其中福建南靖种群为高抗,海南澄迈种群为低抗,海南三亚、海口、万宁、乐东,广西合浦,广东广州,福建漳州种群为中抗,中抗种群占比最高,占全部种群的58%;对乙基多杀菌素表现为敏感至中抗(相对抗性倍数1.5~12.0倍),其中广东广州种群为中抗,其余种群为敏感至低抗;对虫螨腈表现为敏感至中抗(相对抗性倍数2.0~47.0倍),其中海南三亚、乐东、万宁,云南耿马、西双版纳,广东广州,福建漳州种群为中抗;

对氟啶虫胺胍表现为敏感至中抗(相对抗性倍数1.4~65.0倍),其中海南崖州、天涯种群为中抗。

监测结果显示,豇豆上的豆大蓟马已对多个类型的杀虫剂产生了不同程度的抗性,亟需开展抗性治理。种植区应严格限制甲维盐和虫螨腈的使用次数,每个生长季使用不超过1次。防治该虫优先使用金龟子绿僵菌、苦参碱等生物农药,轮换使用乙基多杀菌素。

2.5.2 西花蓟马 监测点分布于4省(直辖市)8县(市、区),涉及6种农药。监测种群对乙基多杀菌素均表现为高抗(抗性倍数 $> 130$ 倍);对虫螨腈表现为低至高抗(抗性倍数17~1689倍),云南昆明和北京种群为高抗;对噻虫嗪表现为敏感至高抗(抗性倍数1~1000倍),其中云南昆明,北京昌平、顺义种群为高抗;对多杀菌素表现为低至高抗(抗性倍数12~166倍),其中河南原阳,北京昌平、延庆种群为高抗;对甲维盐表现为敏感至高抗(抗性倍数3~219倍),其中北京通州、海淀,云南昆明种群为高抗;对溴虫氟苯双酰胺表现为敏感至中抗(抗性倍数2~14倍),其中河南原阳种群为中抗。与2022年类似,西花蓟马抗药性仍处于较高水平。

出现高抗种群的地区应停用相应药剂防治西花蓟马。每季蔬菜限用1次多杀菌素、噻虫嗪、甲维盐或溴虫氟苯双酰胺防治该虫。

2.5.3 番茄潜叶蛾 监测点分布于6省(直辖市、自治区)17县(市、区),涉及2种农药。监测种群对四唑虫酰胺表现为敏感至中抗(抗性倍数1~36倍),河北怀来、北京昌平种群为中抗;对乙基多杀菌素表现为敏感至低抗(抗性倍数1~7倍),北京密云、怀柔种群为低抗。

当叶片上初见番茄潜叶蛾幼虫潜道时便及时施药,注意四唑虫酰胺、乙基多杀菌素以及其他作用机理药剂的轮换使用。

2.5.4 小菜蛾 监测点分布于7省(直辖市)7县(市、区),涉及5种农药。华北和华东的监测种群对高效氯氟氰菊酯、氟啶脲表现为中抗(抗性倍数分别为58~63倍、11~62倍);

对氯虫苯甲酰胺、虫螨腈、茚虫威表现为敏感至低抗(抗性倍数分别为3~8倍、1~8倍、1~10倍)。与2022年相比,抗性倍数无明显变化。

华北、华东地区应停止使用高效氯氟氰菊酯防治小菜蛾,每季蔬菜限用1次氟啶脲,轮换使用氯虫苯甲酰胺、虫螨腈、茚虫威、乙基多杀菌素、甘蓝夜蛾核型多角体病毒等不同作用机理的农药。

2.5.5 烟粉虱 监测点分布于7省(直辖市)10县(市、区),涉及3种农药。采集的烟粉虱卵对溴氰虫酰胺、螺虫乙酯表现为中至高抗(抗性倍数分别为82~3,910倍、89~324倍),其中浙江湖州种群的卵对上述2种药剂均为高抗;烟粉虱成虫对噻虫嗪表现为敏感至中抗(抗性倍数1~71倍),其中海南三亚、湖南岳阳种群为高抗(抗性倍数分别为71倍、41倍)。与2022年相比,抗性倍数无明显变化。

在出现高抗种群的地区应停止使用相应农药。防治时优先使用金龟子绿僵菌、球孢白僵菌、爪哇虫草菌等生物农药。每季蔬菜限用1次双丙环虫酯、氟吡呋喃酮、氟啶虫胺胍等不同作用机理的药剂。

(中国植保导刊)





## 傅向升：石化产业推进新型工业化的路径选择

新型工业化是实现中国高质量发展的重要引擎，石化产业是国民经济的重要支柱产业，也是基础配套和资源型、能源型产业，石化产业新型工业化的主要特征应该是科技水平高、资源消耗少、“三废”排放低、经济效益好。聚焦这四个特征，本文重点谈谈石化产业新型工业化的重要性及其路径选择。

### 石化产业的新型工业化对中国式现代化进程至关重要

之所以说石化产业新型工业化的重要特征是以上四点，是因为作为资源型和能源型的石化产业，只有建成这样的现代化产业体系，才符合未来产业的发展要求，才是核心竞争力强、为人类创造美好生活的新型工业化下的石化产业，也才能够彻底改变目前“谈化色变”等不符合科学逻辑的现象。

从石化产业既是国民经济的重要支柱产业又是基础性重要配套产业的属性来看，石化产业实现新型工业化至关重要，且应当走在国民经济其他领域的前面。因为石化产业作为基础性重要配套产业，其自身新型工业化的水平影响并决定着国民经济其他领域的发展质量与水平，也就间接或直接地影响并决定着中国式现代化的进程。

具体来说，化学肥料、农药工业的新型工业化是农业现代化的前提和基础；涂料、颜料的新型工业化是建筑、高端涂装制造业能否实现新型工业化的前提和基础；合成纤维单体及染料、饲料添加剂（维生素、蛋氨酸）等精细化学品直接关系到纺织、轻工、现代饲养业等国民经济重要领域的新型工业化；合成材料、化工新材料、高性能复合材料等的

新型工业化水平，直接决定着汽车、轨道交通、大飞机及航空航天等重要领域和国家安全水平的新型工业化；高端膜材料、高性能纤维材料、生物合成等的新型工业化与新能源、电子信息、探月工程、生命健康等领域的新型工业化密切相关。

由此可见，离开了石化产业的新型工业化，一个国家的新型工业化体系将难以形成。如果石化产业的新型工业化落在后面，一个国家的新型工业化进程就会严重受挫。这就是美、德、法、英、日等发达国家优先发展石化产业，尤其是化工新材料、特种功能材料、专用化学品的关键所在。所以，我国石化产业的新型工业化，一定要通过科技创新和自立自强，加快推进绿色低碳转型，特别是以数字化转型和智慧化升级为抓手，通过智慧车间、智能工厂、智慧化工园区的建设，加快智能化改造和网络化连接，让石化产业的新型工业化为中国式现代化发挥应有的作用，作出更大的贡献。

### 石化产业新型工业化的核心是高质量发展

高质量发展可以有多个指标为表征，但最重要的应当是增强企业的核心竞争力，最直观的应当是效益水平。

新世纪以来，特别是党的十八大以来，我国石化产业总体规模、产业布局、产业结构、管理水平等全方位突破，产业集中度持续提升，主要产品产能产量不断实现新跨越，上榜世界 500 强榜单的石化企业不断有新增加。但是，与发达国家和跨国公司相比，我们行业和企业的高质量发展在路上，我国石化行业整体水平和企业竞争力做强在路上，我们与世界先进水平的高质量发展、与世界一流企业的国际竞争力还有一定的差距。

以 2023 年最新发布的“世界 500 强榜单”为例，从发展速度上看，我国企业的成绩是值得称赞的，从 1995 年只有 3 家企业上榜，到新榜单的 142 家，上榜数量连续 4 年位居榜首。而从发展质量和竞争力上看，我们的差距是明显的，中国大陆上榜企业的平均销售收入 833 亿美元，全部 500 强上榜企业的平均销售收入是 819 亿美元，美国上榜企业的平均销售收入是 959 亿美元，大陆上榜企业销售收入略高于榜单平均值，而低于美国上榜企业平均值。效益的差距就更大了，大陆上榜企业的平均利润是 39 亿美元，全部 500 强上榜企业的平均利润是 58 亿美元，美国上榜企业的平均利润是 80 亿美元，我们是全部榜单的平均利润的 67%，是美国上榜企业平均利润的 48.7%，也就是说全部榜单的平均利润是我们的 1.5 倍，美国上榜企业的平均利润是我们的 2 倍多。从平均销售利润率看，大陆上榜企业的销售利润率是 4.7%，全部 500 强上榜企业的平均销售利润率是 7.1%，美国上榜企业的销售利润率是 8.3%，差距也是明显的。

所以说，石化产业新型工业化的核心是高质量发展，以高质量发展为主题推动石化行业和企业做强，摒弃过去拼规模、拼资源、拼投资的传统发展模式和思路，聚焦主业和创新，培育更多“产品卓越、品牌卓著、创新领先、治理现代”的世界一流企业。

### 石化产业新型工业化的关键是创新驱动发展

创新驱动发展是石化产业和企业迈向新型工业化和实现

高质量发展的关键要素和第一驱动力。

近年来，石化产业在油气勘探技术、化工新材料、专用化学品、现代煤化工等重点领域取得了一批重大成果，如新型煤气化炉和气化技术、百万吨乙烯成套技术、直接法和间接法煤制油产业化技术、聚氨酯用异氰酸酯、尼龙新材料、聚碳、聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）、有机硅和氟材料等领域的核心技术相继取得突破，并达到世界先进水平。但与发达国家相比，创新能力不强长期以来一直是实现石化强国目标最大的短板和制约。创新能力不强主要表现在研发投入、创新机制及化工新材料和高端化学品方面差距明显，如高端聚烯烃、高强高模碳纤维、高端电子化学品、高端膜材料，以及高纯试剂等高性能材料和高端领域还存在关键技术难以突破等问题。

新时代高质量发展要求我们要着眼科技自立自强和自主可控，推进关键核心技术攻关，促进产业链供应链安全稳定，提高全要素生产率，提升发展质量和效益。要贯彻“四个面向”，深入实施创新驱动战略，构建行业创新体系，强化科技战略支撑，以自立自强为核心，突破一批制约行业发展的“补短板”技术和关键技术，抢占一批科技制高点，大力推动跨领域跨行业协同创新，通过组织实施创新工程和组建创新平台，突出关键共性技术研发，突破一批关键技术，研制一批高端产品，推动由石化大国向石化强国迈出关键性步伐。

在新型炼油技术创新方面，加快劣质渣油低碳深加工技术升级，开发组分炼油、分子炼油，以及原油（重油）直接制化学品技术，提升原油（重油）催化裂解、低碳烷烃脱氢、加氢裂化反应过程效率与选择性，加大绿色高效自主的炼油催化剂的开发应用。

在现代煤化工领域创新方面，实施重大技术装备攻关工程，加快产业化技术优化升级，推进原始创新和集成创新，加快高性能复合新型催化剂、合成气一步法制烯烃、一步法制低碳醇醚等技术创新，实现煤制芳烃的产业化突破。聚焦大型高效煤气化、新一代高效甲醇制烯烃等技术装备及关键原材料、零部件，推动关键技术首批（次）材料、首台（套）

装备、首版（次）软件产业化应用。优化调整产品结构、加快煤基新型合成材料、先进碳材料、可降解材料等高端产品生产技术的开发应用，推动现代煤化工与可再生能源、绿氢、CCUS（二氧化碳捕集、利用与封存）等耦合创新发展，推动现代煤化工装备数字化建设，培育一批智慧生产典型场景。

在化工新材料领域创新方面，关键是增强自主创新能力，主要聚焦关键核心技术、重大共性技术和材料的高性能化，以及已建成装置的连续稳定生产，加大技术创新重点突破的产品，如高端聚烯烃、聚烯烃弹性体、高端 EVA（乙烯-醋酸乙烯酯共聚物）、EVOH（乙烯-乙烯醇共聚物）薄膜、长碳链尼龙和芳香族尼龙，以及一部分关键单体、生物基新材料和性能优异的可降解材料等。

#### 石化产业新型工业化的要求是绿色低碳发展

推动经济社会发展绿色化、低碳化是实现高质量发展的关键环节。石化产业属资源型和能源型产业，在贯彻“双碳”目标战略、迈向新型工业化的进程中，面临绿色化和低碳化发展的新要求和新形势，其挑战更为艰巨也更为严峻。我国石化产业的原料结构与发达国家和海湾地区以石油、天然气和轻烃为原料不同，我国石化产业不论是原料用能还是燃料用能，以煤炭为原料和煤化工路线比重过高，以煤炭为原料的碳排放量远高于天然气和石油为原料的碳排放量。与发达国家相比，我国石化产业的产品结构也偏重，大宗基础产品和通用材料过剩，而高端产品和高性能材料短缺；发达国家主要以化工新材料、功能化学品为主。生产基础化学品的过程中，物耗、能耗、排放都远高于精细化学品和高性能材料。这就要求我们立足国情和资源禀赋，立足石化产业的现状和实际，在加快绿色低碳转型中推动石化产业的高质量发展。

炼化企业要积极采用清洁能源、绿电替代，推进现有燃煤自备电厂（锅炉）清洁能源替代，积极探索研究太阳能供热在炼油过程中的应用，逐步降低煤炭消费比例，提升可再生能源消纳水平。要加大应用短流程、反应过程强化、催化



裂化余热发生超高压蒸汽技术等低碳生产工艺，加强甲烷与挥发性有机物的协同管控。要加快 CCUS 示范应用，有效降低碳排放，探索开展制氢尾气及催化裂化烟气二氧化碳直接转化、二氧化碳干重整、二氧化碳加氢制油品和化学品技术示范。还要探索与可再生资源融合发展，大力发展可再生资源制氢，开展绿氢炼化示范工程，推进绿氢替代，逐步降低煤制氢用量，研究制定低碳炼油技术评价标准，探索开展炼油企业碳排放计量、监测试点。

现代煤化工企业要加大实施节能、降碳、节水、减污改造升级，提高资源能源利用效率，强化能效、水效、污染物排放标准引领和约束作用，稳步提升现代煤化工绿色低碳发展水平。严格能效和环保约束，拟建、在建项目应全面达到能效标杆水平，新建项目的企业环保应达到绩效A级指标要求。坚决落实“以水定产”要求，推广应用密闭式循环冷却等节水技术，新建项目吨产品新鲜水耗达到行业领先水平。加快挥发性有机物综合治理、高盐废水阶梯式循环利用、资源化深度处理，以及灰、渣等固体废弃物资源化利用。还要加快高浓度二氧化碳大规模低能耗捕集利用与封存、制备高附加值化学品技术开发和工业化应用。推动煤电、气电、风光电互补。肥料、酸、碱等基础化学品生产企业，要把节能减排放在重要位置，大力推进清洁生产技术改造和循环化改造，

推广先进适用的节能、低碳、节水技术，以及废弃物综合利用技术，高度重视各类资源的节约集约利用。

石化行业和企业还要重视生产过程的电气化，如用绿电代替煤电和气电；高度重视新技术的研发、创新和应用，如绿电裂解代替传统的蒸汽裂解、原油直接制化学品、以二氧化碳为原料合成化学品和高分子材料等。

#### 石化产业新型工业化的现实路径是数字化发展

发展数字经济成为世界各国把握新一轮科技革命和产业变革新机遇的战略选择，更是推动我国高质量发展的重要举措。“十三五”以来，石化行业和企业以智能化和数字化转型为抓手，开启并加快探索智能工厂建设和数字化转型发展之路，在两化融合和数字化转型方面不断取得新突破、实现新跨越，催生出一大批数字化转型典型应用示范，已有100家石化基地和化工园区开展智慧园区创建，其中有40家列入“智慧化工园区名录”。重点企业和园区先行先试，带动全行业加快数字化转型，推动行业和企业管理水平、营运水平和本质安全水平不断提升。中国石油、中国石化、中国海油、中化集团、国家管网，以及一大批石化企业，不断探索并加大5G、人工智能、大数据、云计算等新一代信息技术的应用，

加快建设先进适用的数字化智能化平台，推动实现以数据和知识驱动的管理创新、治理体系和治理能力现代化，在智能油气田、智能炼化、智慧管网、智慧销售、智能工程等多领域都取得显著成效。

延长石油数字采油法的应用，实现了业务数据在线化、动态分析智能化、业务协同闭环化，将数字化深度融合采油业务，实现了成本、用工、工作强度“三降低”，效率、效益、管控水平“三提升”；用工总量下降35%，原油采收率提高3%~5%，工作效率提高45%以上。

当前数字化、智慧化发展迅猛，数字技术正在成为第四次技术革命的重要驱动力。信息技术也成为全球研发投入最集中、创新最活跃、应用最广泛、辐射带动作用最大的技术创新领域，是全球技术创新的竞争高地。数字经济发展速度之快、辐射范围之广、影响程度之深前所未有，正在成为重组全球要素资源、重塑全球经济结构、改变全球竞争格局的关键力量。

大力推动数字技术与实体经济深度融合，通过数字技术赋能传统产业转型升级，石化产业尤其是传统基础石化产品、传统石化基地、老旧石化企业和装置，加快数字化智慧化转型的迫切性和现实性都更为关键，通过数字化智慧化转型和智能工厂、智慧化工园区的试点示范，让数字化转型不仅成

为改造提升传统石化产业的重要支点，而且成为助推石化产业高质量发展的重要引擎。加快 5G、大数据、人工智能等新一代信息技术与石油化工行业融合，不断增强化工过程数据获取能力，丰富企业生产管理、工艺控制、产品流向等方面的数据，畅联生产运行信息数据“孤岛”，构建生产经营、市场和供应链等分析模型，强化全过程一体化管控，推进数字孪生创新应用，加快数字化转型。同时，通过打造企业数据集中共享平台、数字化和智能制造服务平台，加强核心技术攻关和标准体系建设，加快化工园区信息系统和公共数据互联互通、开放共享，加快现代石化产业集群的培育等举措，推动石化产业的高质量可持续发展。

#### 石化产业新型工业化的方式是合作中发展

近年来，我国石油化工行业不断深化国际交流与合作，深入贯彻“构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局”的战略部署。中国石油和化学工业联合会与国际化工协会联合会（ICCA）、世界塑料理事会（WPC）、联合国环境规划署（UNEP）、国际化学品制造商协会（AICM）、终结塑料废弃物联盟（AEPW），以及美国化工理事会、欧洲化学工业理事会、日本石化协会和化工协会等国际组织和专业组织有着密切的联系和深入的交流与互动，在可持续发展、责任关怀等发展理念，以及创新协同、产业链协同等多方面有着深入而良好的合作。

在推进新型工业化的过程中，石化产业应重点在“两线、一屏、一面”上发力。

“两线”即“一带一路”倡议。“一带一路”倡议是破解海权国家传统思维的重大创新，西方列强海上霸权的传统思维是控制海洋、控制商路、原料和市场，而“一带一路”倡议则是海陆并进，特别是“西部陆海大通道”对新欧亚大陆桥、中巴、中亚、中蒙俄等经济走廊都起到了强力的支撑作用。“一带一路”倡议对于石化产业深化国际合作意义重大，“一带”（丝绸之路经济带）是国家贸易大通道，也是石化

产业共建产业园区、产业向中亚梯级转移和深化与欧洲交流与合作的重要通道；“一路”（21 世纪海上丝绸之路）是国家重要能源通道，也是石化产业原料供应链的重要通道。“一带一路”倡议也是石化领域在构建新发展格局中“往复式循环”的重要通道。

“一屏”即孔雀开屏式的《区域全面经济伙伴关系协定》（RCEP）。RCEP 共有东盟 10 国和中、日、韩、澳、新西兰共 15 国签署，2022 年 1 月 1 日正式生效，到 2023 年 6 月 2 日全面生效；仅生效第一年外贸总额就超过 42 万亿元，增长 7.7%，其中出口增长 15%。这是亚太地区规模最大、最重要的自由贸易协定，覆盖世界接近 50% 的人口和近 1/3 经济总量、贸易量，是世界上涵盖人口最多、最具发展活力的自由贸易区，将为区域经济一体化和全球贸易、经济复苏与繁荣发展作出重要贡献。我国石化产业与 RCEP 各国在产品互补、市场互补、产业链互补，以及优势协同、创新协同、共促发展等多方面有着很强的互补性，中日、中韩在基础化学品、中高端产品以及高性能材料和高端纤维、高端膜材料等领域互补性强，中澳在能源和原料领域市场互补性强，中国与东盟 10 国和新西兰不仅在化肥、农药等农用化学品，以及农副产品的产品互供、市场互补方面各有优势，而且在油气资源、天然橡胶、投资建厂等方面已有深度合作。中国与 RCEP 各国在构建新发展格局中是“走出去”与“引进来”并重、“双循环”的重要区域。

“一面”即全方位开放和全方位国际合作。以我国为坐标向西是中欧产业链互补、中高端产品互补、协同创新为重点，中非（含海湾地区）是资源合作、投资兴业、共促发展为重点；向东与北美是能源、资源、产业链、协同创新等全方位交流与合作，与南美是资源、产品与市场等合作为重点，特别是我国的农化产品与南美的农业和生态环境有着广阔的合作空间；向北与俄罗斯合作越来越密切，除了油气资源领域的广阔合作外，还有炼化、化肥、材料等全产业链的合作空间；向南与印度在农化产品、染料等精细化学品等方面都有着较大的合作空间。

（石化杂志）

## 走访调研：高温热害来袭，谨防水稻减产

近期，南通市农业新技术推广协会农技专家通过实地走访发现，大部分水稻已处于拔节孕穗期。

据天气预报显示，我市持续高温，日最高气温普遍在 35℃ 以上，局地最高气温可达 38 ~ 40℃，水稻发生高温热害的风险较大，尤其在幼穗分化阶段的持续高温晴热天气，会加快幼穗的分化，不利大穗形成。因此，对于广大种植户、家庭农场主来说，必须因地制宜地做好相关管理工作，避免水稻减产减收。

采用日灌夜排或长流水灌溉的措施：高温期间，可采取日灌夜排或长流水灌溉，或灌深水的方法，以降温增湿，保护作物不受高温热害。有试验表明，当气温为 35℃ 以上，田间灌水位为 88 ~ 10 厘米，冠层温度可降低 2.2℃，相对湿度增至加 38% ~ 4%。

合理的肥料运筹：生产上可根据水稻的生育阶段和田间叶色状态合理施肥。对于还未施用促花肥的田块，尽快施用促花肥，以速效氮肥为好，促使叶色尽快转深。对于已经施用促花肥的田块，可以根据叶色，在倒 3 叶期，增施尿素 3-5 公斤 / 亩。速效氮才能使水稻叶片尽快转为正常的状态，起到缓解高温热害的不利影响的作用。施氮要精确诊断，不建议盲目过度增加氮肥，避免后期氮素过多影响产量、品质和抗倒性。

应用碧护综合技术：通过应用碧护综合技术，提高植株抗逆性。碧护综合技术包含赤·吡乙·芸苔、有机质、氨基酸、硅、钾、锌、硼、钼等营养成分。如遇高温可以提前叶面喷施，既能降温增湿，又能补充作物生长所必需的水分及营养，还可增加对高温的抗性。

注意事项：田间作业时应注意避暑降温，避免长时间田间作业，防范高温伤害。



## 田间把脉现场开方 农业专家护航战高温



近年来，气候复杂多变，极端天气气候事件频发，农业气象灾害加剧，给粮食安全生产带来严重影响。为此，协会生态技术专家委员成员持续奔走在田间一线，现场把脉开方，用科学的技术产品帮助农民提升抗灾减损能力，为粮食稳产增产保驾护航。

### 大豆管理措施

高温天气易导致大豆叶片边缘向内卷曲，只开花不结荚，或只结荚没有豆粒。大豆在分枝期和花期遇到30度以上的持续高温，影响花芽分化和开花结实，严重的成熟期一片青绿，

即大豆症青。应用碧护综合技术，提高抗逆性，增强花粉活性，增强根瘤菌的固氮能力，降低高温的影响。

### 玉米管理措施

追肥抗逆。视苗情追施穗粒肥，每亩追施尿素5~7.5公斤，或叶面喷施磷酸二氢钾加碧护等，提高玉米高温热害耐受性。同时加强病虫害防治。重点做好玉米螟、草地贪夜蛾的监测预警及防控，一旦发现虫情，立刻防治。也要加强蚜虫、南方锈病、弯孢菌叶斑病、大小斑病等病虫害防治。确保玉米正常授粉、灌浆结实，提高产量和品质。

### 水稻管理措施

1. 以水调温。正在施用穗肥田块可结合穗肥施用保持合适水层，以降低冠层温度；对于部分生育进程较快、剑叶已露尖田块，尤其要注意通过换水降低土壤温度；有条件的田块可日灌夜排，改善稻田局部气候条件，降低冠层温度。

2. 因苗增施肥。结合苗情长势，喷施碧护。未施用穗肥田块，可施用速效氮肥促使叶色尽快转深，补偿高温耗氮和满足水稻生长所需养分；已施穗肥田块，在叶龄余数2-3叶期的粳稻，可据叶色适当增施尿素5公斤/亩；叶龄余数少于1叶的水稻，暂时不能施肥，要做好水分管理。

3. 病虫害防治。根据当地农业植保部门的病虫害防治意见，加强预测预报，按照田间病虫害发生情况，开展分类指导，切实做好以纹枯病、稻纵卷叶螟等为主的水稻病虫害防治。

### 葡萄管理措施

1. 大棚通风降温，调控果园小气候。大棚四周减少阻挡物，两棚头薄膜开缝通风，及时开棚天窗降温排湿。葡萄架面或大棚上盖黑色遮阳网，高温期间进行遮阳。

2. 改善土壤结构，增强土壤通透性。采取果园生草调节田间小气候环境，降低田间温度。依据果园墒情适时灌溉，有条件的可采用滴灌、喷灌，避免漫灌。

3. 注重钙、镁、钾、硼等元素的补充，可叶面喷施叶面微肥、碧护等，缓解高温对于葡萄光合作用的抑制程度，并提高细胞膜的稳定性，加强其抗晒能力，增强抗逆能力。

### 草莓管理措施

1. 灌水防旱。视地块的实际情况，傍晚进行灌水防旱。
2. 适当遮阴。在室外种植的草莓需要及时搭建遮阳网，可以通过上午盖、下午揭遮阳网的形式调节光照。
3. 浇施薄肥。根据草莓幼苗的长势，施加复合肥料，

其中磷元素和钾元素要多一些，氮元素要低，通常每隔20~30天追施一次稀薄氮磷钾三元复合肥即可。施肥原则是勤施薄肥。

### 蔬菜管理措施

1. 多种方式降温。设施蔬菜，可及时启用内外遮阳设备，或在温室、大棚顶部外覆盖遮阳网，进行遮光降温。配套设备强制降温，棚室内温度较高时，及时打开湿帘风机降温；安装有喷雾的棚室，也可采用喷雾设施降温。

2. 引水灌溉抗旱。针对持续高温干旱天气，要提前谋划研判，做好水源储备，保障供水需求。结合天气、长势与土壤等情况，采取小水勤浇，时间宜选在清晨，降低土壤温度。

3. 科学施肥增强抗逆性。高温期，施肥应遵循少量多次、薄肥勤施原则，维持土壤湿度和肥料浓度稳定，促进根系生长。可适当喷施叶面肥补充养分，增强植株抗逆性。





## 近期原药价格走势分析

近期，原药行情稳定为主，下游按需拿货，上游原药厂进入集中停车检修期，需关注开工时间和市场库存；除个别产品外，其他产品询盘少，且出口未有明显变化；整体市场仍在低位盘整，需密切关注各省环保、开工率、库存、成本等关键因素，以便灵活应对。

2024年7月28日，中农立华原药价格指数报75.68点，同比去年下跌21.2%，环比上月下跌0.61%。跟踪的上百个产品中，同比去年73%产品下跌；环比上月72%产品持平，6%产品上涨。

### 【 除草剂 】

2024年7月28日，中农立华除草剂原药价格指数报85.17点，同比去年下跌26.6%，环比上月下跌0.73%。

除草剂原药价格指数（单位：万元/吨）

产品名称	折百/实物	6.23价格	7.28价格	环比上月增长
茶啞酰草胺原药	实物98%	6.00	6.00	→ 0.00%

丙草胺原药	实物95%	3.30	3.30	→ 0.00%
草铵膦原药	实物95%	5.60	5.50	↓ -0.02%
草甘膦原药	实物95%	2.55	2.55	↓ -0.03%
敌草快母药	实物40%	1.85	1.85	↓ -0.03%
丁草胺原药	折百	2.10	2.10	→ 0.00%
噁草酮原药	实物95%	16.00	16.00	→ 0.00%
氟磺胺草醚原药	实物95%	10.80	10.80	→ 0.00%

炔草酯原药	实物95%	20.00	20.00	→ 0.00%
精喹禾灵原药	实物97%	16.00	16.00	→ 0.00%
灭草松水剂	实物480g/L	3.00	2.90	↓ -0.03%
灭草松原药	实物95%	7.80	7.70	↓ -0.01%
氟氯草酯原药	实物97%	10.80	10.80	→ 0.00%
烯草酮原药	折百	6.60	6.60	→ 0.00%
硝磺草酮原药	实物97%	10.00	8.70	↓ -0.07%
烟嘧磺隆原药	折百	17.80	16.60	→ 0.00%
乙草胺原药	折百	2.70	2.70	→ 0.00%
乙氧氟草醚原药	实物95%	12.70	12.70	→ 0.00%
异丙草胺原药	实物90%	3.50	3.50	→ 0.00%

异丙草胺原药	实物97%	3.50	3.50	→ 0.00%
莠去津原药	实物97%	2.60	2.45	↓ -0.06%
异噁草松原药	折百	6.00	6.00	→ 0.00%
氟氯吡氧乙酸异辛酯原药	实物97%	8.80	8.80	→ 0.00%
精草铵膦原药	折百	8.70	8.50	↓ -0.02%
2,4-D原药	实物98%	1.45	1.45	→ 0.00%
噁唑草胺原药	实物96%	25.00	25.00	→ 0.00%
高效氟吡甲禾灵原药	实物97%	12.80	12.80	→ 0.00%
噻苯隆原药	实物97%	17.00	17.00	→ 0.00%
硝磺隆原药	实物95%	70.00	70.00	→ 0.00%

### 【 杀虫剂 】

2024年7月28日，中农立华杀虫剂原药价格指数报64.36点，同比去年下跌18.4%，环比上月下跌0.58%。

杀虫剂原药价格指数（单位：万元/吨）

产品名称	折百/实物	6.23价格	7.28价格	环比上月增长
阿维菌素精粉	实物95%	39.00	42.00	↑ 0.08%
吡虫啉原药	实物96%	7.70	7.40	↓ -0.04%
吡蚜酮原药	实物97%	11.80	11.80	→ 0.00%
啶螨灵原药	实物97%	13.00	13.00	→ 0.00%
甲氧虫脒原药	实物96%	30.00	30.00	→ 0.00%
啶虫脒原药	实物97%	7.00	7.00	→ 0.00%
氟虫脒原药	实物95%	38.00	38.00	→ 0.00%
氟铃脒原药	实物97%	43.00	43.00	→ 0.00%
高效氟氯菊酯原药	实物96%	10.70	10.70	→ 0.00%
高效氟氯菊酯母药	实物27%	3.40	3.40	→ 0.00%

炔螨特原药	实物90%	6.00	6.00	→ 0.00%
甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	折百	56.00	57.50	↑ 0.03%
联苯菊酯原药	实物97%	13.50	13.20	↓ -0.02%
氟氯菊酯原药	实物94%	6.40	6.40	→ 0.00%
马拉硫磷原药	实物90%	3.50	3.50	→ 0.00%
噻虫嗪原药	实物98%	5.56	5.60	↓ -0.01%
烯啶虫胺原药	实物95%	13.20	13.20	→ 0.00%
氟虫苯甲酰胺原药	实物97%	24.50	23.50	↓ -0.04%
噻虫胺原药	实物97%	7.50	6.80	↓ -0.09%
呋虫胺原药	实物98%	15.00	14.50	↓ -0.03%
氟啶虫酰胺原药	实物95%	32.00	31.00	↓ -0.03%
联苯菊酯原药	实物97%	18.50	18.20	↓ -0.02%
虫螨腈原药	实物97%	15.70	16.20	↑ 0.03%
丙溴磷原药	折百	5.10	5.10	→ 0.00%

毒死蜱原药	实物 97%	3.55	3.60	↑ 0.01%
辛硫磷原药	折百	3.20	3.20	→ 0.00%
噻唑磷原药	实物	29.00	29.00	→ 0.00%
氟吡啶原药	实物 97%	43.00	43.00	→ 0.00%
虱螨脲原药	实物 97%	14.50	14.20	↓ -0.02%

乙螨唑原药	实物 97%	18.20	18.00	↓ -0.01%
螺螨酯原药	实物 97%	14.50	14.20	↓ -0.02%
茚虫威原药	折百	94.00	93.00	↓ -0.01%
杀虫单原药	实物 95%	3.10	3.10	→ 0.00%
杀螟丹原药	实物 98%	7.20	7.50	↑ 0.04%

7月4日，在“第十一届中国植物保护产品国际贸易发展论坛”上，农业农村部农药检定所国际交流与服务处曹兵伟副处长做了“中国农药出口概况及情况分析”报告。曹兵伟副处长回顾了近年来我国农药出口情况，并对出口情况进行了详细分析。

## 中国农药出口概况及情况分析

### 【 杀菌剂和中间体 】

2024年7月28日，中农立华杀菌剂原药价格指数报73.85点，同比去年下跌12.3%，环比上月下跌0.44%。

上游中间体和原材料陆续出现波动，高温停车检修，开工率降低，供需博弈，需密切关注各产品主要中间体动态。

杀菌剂原药价格指数（单位：万元/吨）

产品名称	折百/实物	6.23 价格	7.28 价格	环比上月增长
苯醚甲环唑原药	实物 96%	9.50	9.50	→ 0.00%
吡唑醚菌酯原药	实物 98%	16.80	16.50	↓ -0.02%
丙环唑原药	实物 95%	7.50	7.50	→ 0.00%
多菌灵原药	实物 97%	3.45	3.45	→ 0.00%
咪鲜胺原药	实物 96%	5.30	5.20	↓ -0.02%
醚菌酯原药	实物 97%	30.00	30.00	→ 0.00%
啉菌酯原药	实物 98%	15.00	15.00	→ 0.00%
噻呋酰胺原药	实物 95%	23.20	23.00	↓ -0.01%
三环唑原药	实物 95%	5.90	5.90	→ 0.00%
戊唑醇原药	实物 97%	4.45	4.45	→ 0.00%
烯酰吗啉原药	实物 98%	6.00	6.00	→ 0.00%
肟菌酯原药	实物 97%	32.00	30.50	↓ -0.05%
啶菌灵原药	实物 98%	9.50	9.20	↓ -0.03%
氟霜唑原药	实物 95%	42.00	42.00	→ 0.00%

己唑醇原	实物 95%	9.20	9.20	→ 0.00%
氟环唑原药	实物 97%	33.00	31.50	↓ -0.05%
丙硫菌唑原药	实物 95%	13.80	13.50	↓ -0.02%
甲基硫菌灵原药	实物 97%	3.80	3.80	→ 0.00%
福美双原药	实物 96%	1.30	1.30	→ 0.00%
甲霜灵原药	实物 98%	9.00	9.00	→ 0.00%
氟吡啶原药	实物 98%	15.50	15.50	→ 0.00%
啶酰肼原药	实物 95%	40.00	40.00	→ 0.00%
氟吡菌胺原药	实物 97%	57.00	57.00	→ 0.00%
喹啉铜原药	实物 95%	9.50	9.50	→ 0.00%

中间体原药价格指数（单位：万元/吨）

产品名称	折百/实物	6.23 价格	7.28 价格	环比上月增长
2-氯-5-氯甲基吡啶	实物 92%	6.00	6.00	→ 0.00%
胍亭酸甲酯	实物	4.00	4.00	→ 0.00%
醚醛	实物	6.70	6.70	→ 0.00%
噁二嗪	实物	2.80	2.70	↓ -0.04%
功夫酸	实物	9.80	9.80	→ 0.00%
乙基氯化物	实物	2.15	2.15	→ 0.00%

（中农立华）

### 2011-2020 年农药出口回顾

农药出口是带动农药行业发展的主动力。2011-2020年间，我国农药年平均产量（折百量）148万吨，增长了13%；年平均出口数量（折百量）95万吨，增长了35%。农药出口数量占农药产量的2/3左右，出口农药带动了农药产量的增长。

中国农药以出口为主，进口很少。2011-2020年，农药进口数量（折百量）2.6万吨，进口数量占总进出口数量的2.7%；年平均出口金额530亿元，进口金额38亿元，进口金额占总进出口金额的6.7%。

出口农药价格逐步上升，进口价格下降。2011-2020年间，进口出口价格比值由2011年的3.32降至2020年的2.28。

出口原药占比逐年下降，出口制剂占比逐年上升。2011-2020年，出口原药数量占比下降10个百分点，金额占比下降4个百分点；出口制剂数量占比上升10个百分点，金额占比上升4个百分点。

出口农药以除草剂为主。从出口数量看，2020年，除草剂出口占71%，杀虫剂占15%，杀菌剂占12%，植物生长调节剂占2%。从出口金额看，2020年，出口除草剂占51%，杀虫剂占31%，杀菌剂占15%，植物生长调节剂占2%。总体而言，除草剂出口价格较低，杀虫剂出口价格较高。

农药出口国家地区集中度高。2020年，农药出口国家和地区有180个。从金额看，出口金额过亿美元的国家有24个，占总出口数量的79%，占总出口金额的75%；出口过亿元的

国家和地区有67个，占总出口数量的97%，占总出口金额的96%。2020年，出口排前十的国家有：巴西、美国、澳大利亚、印度、阿根廷、印度尼西亚、巴基斯坦、泰国、俄罗斯联邦、越南。其中，出口巴西和美国的农药数量占总出口数量的27%，占总出口金额的25%。

2020年，农药原药出口国家和地区有113个。从金额看，出口过亿美元的国家有13个，占原药出口总量的76%，占原药出口总金额的73%；出口过亿元国家和地区有43个，占原药出口总量的96%，占原药出口总金额的97%。农药制剂出口国家和地区有179个。从金额看，出口过亿美元的国家有8个，占制剂出口总量的49%，占制剂出口总金额的41%；出口过亿元国家和地区有47个，占制剂出口总量的92%，占制剂出口总金额的89%。

2020年，农药出口涉及33个关区。从金额上看，前十关区的出口数量占总出口数量的97%，占总出口金额的97%。其中，上海海关一枝独秀，75%的农药从此出关，占出口金额的78%。

### 2021-2023 年农药出口情况

2021-2023年，农药年出口数量占当年产量的85%左右。2021年，农药出口数量（折百量）153万吨，出口数量同比增长35.43%；2022年，农药出口数量（折百量）159.6万吨，出口数量同比增长4.51%。2023年，农药出口数量（折百量）156万吨，出口数量同比下降2.42%，而出口金额同比下降

30.61%（以人民币计）。

就农药原药来说，2021年，农药原药出口数量（折百量）88万吨，出口数量同比增长35.26%，出口金额同比增长57.28%（以人民币计）；2022年，农药原药出口数量（折百量）92万吨，出口数量同比增长3.72%，出口金额同比增长37.88%（以人民币计）；2023年，农药原药出口数量（折百量）73万吨，出口数量同比下降20.06%，出口金额同比下降40.17%（以人民币计）。

就农药制剂来说，2021年，农药制剂出口数量（折百量）64万吨，出口数量同比增长35.67%，出口金额同比增长68.03%（以人民币计）；2022年，农药制剂出口数量（折百量）68万吨，出口同比增长5.60%，出口金额同比增长36.86%（以人民币计）；2023年，农药制剂出口数量（折百量）82万吨，出口数量同比增长21.39%，出口金额同比下降17.39%（以人民币计）。

### 农药出口情况的分析

2011-2020年，我国农药年平均出口额530亿元，年平均出口数量（折百量）96万吨，年平均产量（折百量）148万吨，出口数量占农药产量的比重基本稳定在65%左右。中国农药产量占世界农药需求的一半左右。我国已成为世界第一农药生产和出口大国。

以2011年的年出口平均价格为指数100，2011-2020年的平均价格指数为114。其中，2011-2017年的7年平均价格指数为106，变化不大；2018-2020年的3年平均价格指数为134，对比前7年增长26%。这期间农药出口价格相对稳定，整体是逐步提升，前7年变动不大，后3年涨幅较大。

2021-2022年，我国农药年平均出口金额1309亿元，年平均出口数量（折百量）156万吨，年平均产量（折百量）183万吨，同比2011-2020年分别增长了147%、62%和20%，出口数量增加了60万吨，产量增加35万吨。我国农药出口数量占农药产量的比重也提高到85%左右，农药产量占到世

界农药需求的6成以上，世界各国对中国农药的依赖程度越来越高。

2021-2022年的平均价格指数为172，对比前10年的平均价格指数增长了50%，对比前10年中后3年的较高价格指数增长了28%。其中，2022年的价格指数高达195，对比前10年的平均价格指数增长了71%，对比前10年中后3年的较高价格指数增长了46%。这2年农药出口数量和出口价格均大幅增长，导致农药出口金额也出现大幅增长。前10年中出口金额最多的2020年的出口金额为682亿元，2021年出口金额增加到1102亿元，同比大幅增长61%；2022年出口金额1516亿元，又比2021年大幅增长37%。

2023年，农药价格大幅下滑，农药出口金额大幅减少，企业的净利润腰斩。根据中农立华发布的农药产品价格指数，92%以上的农药产品价格下滑。今年已发布的农药上市公司年报显示，企业销售额普遍大幅减少二三成左右，净利润减少5成以上。

2023年，农药出口数量（折百量）156万吨，同比减少2.4%，农药出口价格指数为139，大幅下降29%，农药出口金额1052亿元，同比大幅下降30.6%。

究其原因，由于新冠疫情和俄乌冲突影响，全球其他国家的农药生产不稳定，供应链不畅，而我国农药工业体系完整，复工复产迅速，大量农药订单涌入我国，造成2021年和2022年2年农药价格大幅增长，2021年价格比2020年提高了20%左右，2022年又比2021年提高了30%左右，2022年农药价格达到最高，比疫情前的农药价格大涨了近50%。这期间，我国农药行业“2年卖了3年的货，多赚了几年的钱”。由于2年卖了3年的量，2022年底全球农药库存中积压了近1年的农药，2023年又遇到我国中西部农药产能集中释放和印度等农药生产国产能的逐步提升，导致农药国际市场供给明显大于需求，农药价格出现了大幅下降。但是，这个大幅下降是相对农药出口最好的2022年的高价位而言，2023年的农药价格其实与疫情前2年的出口价格基本相近，属于正常的市场调整，是农药价格的理性回归，也是全球农药供求关系的客观反映。

## 我国农资供应服务发展现状以及6类模式对比分析

农资市场竞争整合以及农业经营主体分化催生出不同的农资供应服务模式。在刻画农资供应服务发展现状的基础上，对比分析不同农资供应服务模式产生的动因、发展优劣势、运行机制以及发展潜力。研究发现，当前市场中主要存在单个主体协作互助型、末端农资零售商服务型、公共机构副业服务型、农资公司产品下乡服务型、新型农业经营主体服务型以及农资电商平台服务型六类农资供应服务模式，且各类模式均在特定的发展背景下展现出较好的市场适应性；得益于长期根植农村所衍生的强社会网络与强业务嵌入性，末端农资零售商服务型与新型农业经营主体服务型具有较强的普适性与较大的发展潜力；随着农业经营主体持续分化以及网络平台监管机制不断完善，农资电商平台服务型的适用空间将进一步扩大。

### 一、引言和文献综述

农资是农业生产的基本保障，事关农业增产与农民增收，与农产品质量安全紧密相关。党中央、国务院历来高度重视农资供应工作，春耕备耕时节反复强调要切实保障农资供应和价格稳定，调动农民积极性，加强田间管理。2024年中央一号文件指出，要“完善农资保供稳价应对机制，鼓励地方探索建立与农资价格上涨幅度挂钩的动态补贴办法。”先进的农资是现代生产要素的物化载体，现代农业发展离不开先进的农资作支撑。随着农资市场的快速发展以及农业农村发展新格局的加速形成，传统的农资需求逐渐向农资供应服务需求转变，农资市场的竞争也逐渐转变为农资供应服务的竞争，农资供应服务在现代农业发展中的作用愈加重要。现代农资供应服务体系是新型农业社会化服务体系的重要组成部分，也是农业强国建设的重要支撑，农资供应服务主体必须

顺应行业发展规律以及适应农业产业发展的现实需要，由传统农资供应向农资供应服务转变，为农资需求主体提供便捷化、高效化、专业化的农资供应服务。

农资供应服务是农业社会化服务体系的重要组成部分，相关研究更多地将农资供应服务置于农业社会化服务范畴之中，具体主要体现在如下四个方面：一是服务效果评价，实证检验农业社会化服务对农户收入（姚秋涵、于乐荣，2022）、生产技术效率（许佳彬、王洋，2021）、绿色生产转型（张英楠等，2023）等的影响，农资供应服务仅是服务异质性中的一个维度；二是研究农业社会化服务与农资投入的关系，其中必然隐含着农资供应服务，主要考察农业社会化服务对农药或化肥投入的影响，研究一致认为农业社会化服务能够促进农药（Li et al., 2023）或化肥（高恩凯等，2023）减量，提升农业可持续发展能力；三是聚焦农资供应服务中的病虫害防治服务，这是农资供应服务中的一个重要细分领域，研究农户对病虫害防治服务的需求以及采纳病虫害防治服务的效果（王玉斌、王鹏程，2022）；四是定性分析农资供应服务，一方面基于典型案例从实践角度解析某一类型的农资供应服务（农业农村部乡村产业发展司，2022），另一方面从农资销售视角探究农资市场变迁、农资经销商转型等（朱磊，2018），折射出农资供应服务发展现状。

关于农业社会化服务的相关研究成果较为丰富，主要聚焦产中环节服务，尤其是机械相关服务，对农资供应服务的关注相对较少。课题组深入安徽省阜阳市、江苏省南京市、浙江省温州市、山东省泰安市和聊城市等地开展农资供应服务、农资经销商以及农业社会化服务专题调研，实地走访了30多家农资经营与服务主体，在此基础上揭示农资供应服务发展的现实格局、基本特征以及面临的主要问题，归纳总结当前市场中典型的农资供应服务模式，并对对比分析不同模式

产生的动因、发展优势与劣势、运行机制以及发展潜力，以期为推动农资供应服务等农业社会化服务发展提供有益思考。本文可能的边际贡献在于：一是聚焦已有研究所忽视的农资供应服务，丰富农业社会化服务相关理论研究；二是选取六种典型的农资供应服务模式，能够较为全面地反映当前农资供应服务市场发展现状。

## 二、农资供应服务发展现状

### （一）农资供应服务现实格局

1. 政策支持力度不断增强 为支持农资供应服务等农业社会化服务业发展，近年来国家先后出台了《关于加快发展农业生产性服务业的指导意见》（农经发〔2017〕6号）、《关于大力推进农业生产托管的指导意见》（农办经〔2017〕19号）、《关于进一步做好农业生产社会化服务工作的通知》（农办计财〔2019〕54号）、《关于加强农业科技社会化服务体系建设的若干意见》（国科发农〔2020〕192号）、《关于加快发展农业社会化服务的指导意见》（农经发〔2021〕2号）等政策文件，从服务主体培育、服务机制创新、服务领域拓展等方面具化细化引导支持举措。自2017年起，中央财政农业生产发展专项中单独安排资金支持以农业生产托管为主的农业社会化服务，支持资金额度由2017年的30亿元增加至2024年的88亿元，各地区根据当地农作物种类、农业生产托管环节及模式等制定具体补贴标准，落实补贴支持政策，带动小农户进入现代农业发展轨道，推动农资供应服务等农业社会化服务发展壮大。

2. 农资服务市场潜力巨大 在农业生产面临“谁来种地”“如何种地”的现实窘境下，理论与实践均表明，农业社会化服务是破解这一难题的有效途径。农业社会化服务覆盖农业产前、产中和产后全过程，其中农资需求的刚性催生出农资供应服务，且市场潜力巨大。有研究表明，随着我国现代农业的加速推进，对农业社会化服务的需求越来越旺盛，农业社会化服务将是未来最有潜力的大产业，今后一个时期将是农业社会化服务发展的黄金期，预计市场交易规模将达

万亿以上（张天佐，2018）。而农资在农业生产总成本中占比较高，根据《全国农产品成本收益资料汇编2021》统计，2020年全国三种粮食（小麦、玉米、水稻）生产的平均物质与服务费用为468.01元/亩，其中种子费、化肥费、农家肥费、农药费、农膜费分别为65.20元/亩、143.56元/亩、15.40元/亩、36.15元/亩、2.70元/亩，合计占比高达56.20%，因此农资供应服务市场交易规模巨大。

3. 农资服务供应模式多样化 农资服务供应主体多元化为农资服务供应模式多样化创造了条件，无论是从农资服务供给内容、供给数量，还是供给主体角度来看，全国各地衍生出灵活多样的农资服务供应模式，如“传统模式+现代模式”“线上模式+线下模式”等，丰富并活跃了农资供应服务市场，满足了农业农村发展新形势下不同消费群体的农资服务需求。随着现代农业的发展以及农资市场的转型升级，农资服务供应模式的市场格局也在不断变化，以零售商为载体的传统农资服务供应模式逐渐让位于以新型农业经营主体、电商平台为载体的新型农资服务供应模式，但是新模式并没有完全取代旧模式，而是互为补充。

### （二）农资供应服务主要特征

农资供应服务涉及农业生产的产前及产中环节，是农业社会化服务中最基础的服务（孔祥智，2020），其供给主体包括个体零售商、农民合作社、农业产业化联合体、农资公司等，供给对象包括一切从事农业生产且有农资需求的农业经营主体，具体呈现出如下三个主要特征。

1. 供应有效时长短 受制于农业生产的季节性、生物学特征，各种农资使用也遵循农业生产规律，在农作物特定的生产阶段产生特定的农资需求，表现出较强的季节性需求特征。而农资供应主体一旦投身于农资行业，场地、基础设施、人员等投入具有长期连续性，一般不会因农资需求的季节性特征而进行季节性经营，最终导致农资有效供应时长较短和农资供应服务的周期性，显著削弱农资服务供给主体的盈利稳定性。因此，当前许多农资服务供给主体通过多元化经营提高年均总收入或经营效益。

2. 供应主体多元化 一方面，不同种类农资自身属性的差异决定着市场进入门槛的高低，农资行业整体进入门槛偏低，但是农药行业相对较高，我国实施农药经营许可证制度，从2018年8月1日起，农药经营者需要具备农药经营许可证；另一方面，家庭农场、农民合作社、农业企业等新型农业经营主体大量涌现，即时零售、直播电商、社交电商、平台经济等新业态蓬勃发展，充实并丰富了农资供应主体队伍，因此农资市场经营主体较为多元化，相应的农资供应服务主体也更加多元化，凸显出农资供应服务的灵活多样性。

3. 买方市场属性强 农资市场进入门槛低以及供应主体多元化为农资供应服务市场繁荣创造了条件，扩大了农资供应服务的覆盖面，提高了农资供应服务的需求可获得性。在农资供应服务供给充裕的情况下，需求主体面临的服务选择空间较大，农资供应服务市场处于供大于求的情形，买方市场属性较强，农资供应服务需求主体居市场主导地位，可以自由选择自我认同的优质农资供应服务，也有利于倒逼农资服务供给者严把农资产品质量关、提高服务质量和效率。

### （三）农资供应服务面临制约

1. 农资需求季节性强，持续性弱 农业生产的季节性决定了农资需求的季节性。对于终端农资零售商而言，每年农资销售的时间累计约为4个月，其余时间则处于休眠期，农资服务长年有效供应的持续性较弱。农资零售商长时间休眠不利于客户群的维持，也摊薄了年均盈利。为了打破农资需求的季节性束缚，增强农资服务经营的稳定性与可持续性，不少农资零售商尝试多元化经营，向生活性服务拓展。

2. 农资供应主体较多，竞争激烈 农资市场竞争激烈，供给形式多样，就农资零售商渠道而言，调研发现，一个乡镇有十余家农资零售商，而且产品高度同质化，可替代性强。加之市场空间小，农资零售商无法实施价格竞争，只得通过提供配套服务以及提高服务质量等实施非价格竞争策略。市场竞争也导致赊账和欠款现象的发生，加剧经营风险。据农资零售商反映，赊账周期甚至长达一年以上，少数成为呆坏账。对于新型经营主体等农资需求大户，农资零售商往往投

鼠忌器，虽然该群体的农资需求量大，能够发挥农资供应服务的规模效应，但农业规模经营的自然风险、市场风险叠加，规模经营主体结清农资款的不确定性也更大。

3. 农资供应种类繁多，良莠不齐 市场上农资种类繁多，不乏假冒伪劣农资产品，相关报道时常见诸报端。据报道，2022年公安部共侦破重大农资犯罪案件900余起，累计案值达26亿元；2023年我国依法惩治制售假冒伪劣农资犯罪，起诉人数达820人。农资生产商和农资零售商与农户间存在严重的信息不对称问题（杨海钰等，2020）。受利益驱使，一些不良厂家模仿正规品牌农资，以手工作坊式生产农资，贴上具有误导性的商品标签，如与正规农资品牌相近似的名称、中英文说明等信息，充分利用农资需求主体文化素质水平普遍偏低的弱势，欺骗消费者。此外，部分假冒伪劣农资生产成本低，在市场上具有价格优势，容易被处于信息劣势地位的消费者所接受。当然，国家也不断加强农资市场监管，2019年1月9日国家市场监督管理总局印发《假冒伪劣重点领域治理工作方案（2019-2021）》，力争用3年时间重点整治假冒伪劣农资问题，净化生产源头和流通网络，有效遏制假冒伪劣农资高发多发势头。2024年春耕备耕时期，农业农村部等七部门从“严”的角度，研究谋划农资打假新举措新办法，农业农村部派出10个调研指导组分赴地方开展农资打假工作调研，深挖农资“忽悠团”、网络非法售种等违法犯罪行为特点，组织各地围绕春耕备耕急需的种子、肥料、农药开展大排查。

## 三、农资供应服务主要模式

农资需求的多元化及差异化催生出不同的农资服务供应模式。本文从农资供应服务主体视角，基于实地调研，将当前农业生产中常见的农资供应服务模式归纳总结为如下六类。

### （一）单个主体协作互助型

单个主体协作互助型是指小农户等农资需求主体之间以非正式合作的形式联合起来，由一名声望或信誉较高的农民负责农资采购，并指引农资供应商上门配送或由该农民为互



助组成员上门配送。该农民属于“关键农民”，由于深得其他农民信任或在农资营销社会网络中的信任度高，对其他农民的农资购买行为或决策具有较高的影响力（李纲等，2021）。该模式目前相对较少，当“关键农民”为新型农业经营主体时，演变为新型农业经营主体服务型，不再做具体案例分析。

村干部以个人名义或村委会名义集中采购农资是最为常见的单个主体协作互助型农资供应服务。通常村干部也有农资服务需求，在农资服务需求时节，村干部借助自身内联外拓的优势收集本村农资服务需求信息，并联系农资供应商集中采购农资，为成员提供农资供应服务。该模式中农资尤以化肥为主，需求量大，通过集中采购成本节约明显。但是村干部或村集体一般以村为单位提供农资供应服务，市场容量较小，且缺乏激励机制，难以满足农户多样化的农资服务需求，因此该形式的占比较低。

## （二）末端农资零售商服务型

末端农资零售商是指直接面向小农户等农资需求主体的农资零售商，如乡镇农资经销店、村级农资代销店等，他们凭借贴近农户的优势在解决农业服务“最后一公里”问题上发挥了灵活、切实的作用（朱磊，2018）。因此，末端农资零售商服务型是目前农资供应服务中最常见的类型，也是农业生产经营主体农资需求得以满足的最有效实现形式，但该模式也极易受新型农资服务供应模式的冲击或者转型成为新型农资服务供应主体，通过成立农民专业合作社，为农户等提供农资、作业、销售等生产全程服务（胡凌啸等，2019）。

在农资需求时节，末端农资零售商下乡入户宣传，向农户传递当年农资种类、价格等信息，收集各村农户的农资需求信息，也有部分老客户会主动联系农资零售商，预订当年所需农资。一般以乡镇为中心，在直接或间接汇总所有农资需求信息后，农资零售商根据农户的农资需求种类、使用日期、地理位置等，分批集中配送农资，个别情况下也单独配送，并提供相应的技术指导服务。调研中，安徽省太和县末端农资零售商L是该模式的典型代表。L最初经营场所所在村

里，属于村级农资代销店，服务范围以所在村庄为半径，辐射相邻几个村庄，2004年经营场所迁至镇上，覆盖更广的农资消费群体，经营农资种类覆盖种子、农药、化肥。L真正意义上的农资服务始于2006年，之前是农户上门提取农资（农户找商户），约从2006年开始送货上门（商户找农户），按户或按村配送农资，如今不仅提供送农资上门服务，还提供赊账及其他配套服务，如农户购买农药的同时免费提供电动喷药机具供使用、购买化肥达到一定金额赠送喷药机具等。2017年L流转了1000亩耕地，开展粮食规模经营，成为种植大户，2018年成立家庭农场、2020年发起成立农民专业合作社，逐渐由末端农资零售商转型成新型农资服务供应主体，服务范围更广、业务更全、实力更强。

## （三）公共机构副业服务型

公共机构副业服务型是指中国邮政公司、供销合作社等国家公共机构依托自身主营业务优势和点多面广的资源优势，直接或间接地开展农资配送服务。该模式是我国计划经济时期农资供应模式的变革延续。国家也大力支持该类型农资供应服务，2017年中央一号文件指出“支持供销、邮政、农机等系统发挥为农服务综合平台作用，促进传统农资流通网点向现代农资综合服务商转型。”现实中，较为典型且常见的是中国邮政公司经营种子、化肥等农资产品，邮政公司一般设有“三农”服务站或“三农”服务中心，甚至在村级层面设有相应的服务中心，在农资需求时节，根据农户等农资需求主体需求送农资上门。多年来，邮政系统大力开发农村市场，以服务“三农”为重点的连锁配送服务得到了快速发展（孔祥智，2020）。

供销合作社发展改革过程中组建为农服务中心或平台也是当前较为常见的农资服务组织形式，如山东茌平县郝集供销社为农服务中心。该为农服务中心围绕耕、种、管、收、加、贮、销七大生产环节，为全县8万户20万亩耕地提供农资直供、智能配肥、土壤检测、统防统治、粮食烘贮等综合服务。农资服务是为农服务中心最早经营的项目之一，在一系列更名、资源整合的发展历程中，为农服务中心提供农资服务的

主线一直没变。为农服务中心与山东登海种业股份有限公司、住商肥料（中国）企业集团合作，为当地农户提供优质的良种、肥料等农业生产资料，还投资建设化验室，配置高标准化验仪器、智能配肥机等，智能调配氮、磷、钾及微量元素比例适宜的肥料，实现农资服务的“私人定制、配方施肥”。近年来，为农服务中心为周边2500亩耕地配方施肥100余吨，促进了良种、良肥、良法有机结合，农作物产量显著提高。

## （四）农资公司产品下乡服务型

农资公司产品下乡服务型是指农资生产或经销公司直接或间接下沉到农村，为小农户等农资需求主体提供农资配送服务，并提供相应的技术指导服务。这是在农资行业竞争加剧的背景下，农资公司不得已而为之的农资营销策略，直接面向终端消费群体的营销策略需要支付较高的营销成本。

农资公司产品下乡服务型的主要目的在于推销本公司农资产品、占领更多的市场份额，同时也延长企业产业链，有效应对行业竞争。在农资需求时节，农资公司职员以流动宣传车的形式在农村推广宣传本公司的农资种类、价格、效果、优惠政策等，部分农资公司还会发放少量农资赠品、低价销售试用品，赢得客户信赖，期望获得长期稳定的客户群体。还有部分农资公司通过创建农民专业合作社、为农服务中心平台、基地等形式间接下沉到农村，凭借自身农资优势，开展农资经营服务。调研中，烟台市农业生产资料总公司和宁阳县鑫源土产杂品公司共同出资成立泰安烟农供销农资有限公司。公司主要经营农药、化肥、种子、地膜、农机具等。公司凭借自身农资经营优势，创新农资服务体系，在全省开展以“测土配方、智能配肥、精准施肥”为抓手的农资服务。公司建成全省供销系统第一套智能测土配肥系统，拥有农资展销厅1000m<sup>2</sup>、高标准农资仓储库5000m<sup>2</sup>、农资农化技术服务中心400m<sup>2</sup>、测土化验及智能配肥中心500m<sup>2</sup>、测土配方施肥检测中心3处、土样电子档案3万多个。公司累计提供测土配方施肥服务面积达1万公顷，受益农户达5万余户。除传统农资供应服务外，随着测土配方施肥技术的大力推广以及市场需求的不断扩大，一些农资公司专注于测土配方施肥技术研发，

为农资需求主体提供“私人定制”的“新型农资”供应服务，但受众主要是规模经营主体。

## （五）新型农业经营主体服务型

新型农业经营主体服务型是指家庭农场、农民专业合作社、合作社联合社、农业产业化联合体、农业企业等新型农业经营主体为小农户等农资需求主体提供农资选购、配送服务，以及延伸的其它农业社会化服务。调研中，乐清市金穗水稻专业合作社联合社以联合社为合作平台，以水稻专业生产为联结纽带，以农民专业合作社为基本单元，开展农资农产品购销合作，取得了良好成效。联合社在农资需求时节统计社员所需种子、化肥、农药、农膜、农机具等，以电子商务招投标或“抱团式”直接与生产厂家、商家谈判采购，联合社统一结算，各类农资采购成本低于市场零售价，且质量稳定。2015年以来，联合社每年集中采购化肥、种子、农药等农资超过1000万元，采购插秧机、烘干机、秧盘等农机产品约500万元，农资“抱团式”采购比社员单一采购成本节约20%左右，有效降低了农业生产物化成本。

新型农业经营主体提供的服务一般具有多样化，少数提供单一专项服务。在农业经营主体加速分化、农业劳动力老龄化、农村空心化、农业副业化的发展背景下，新型农业经营主体服务型是当前以及今后乡村服务业发展的主力军。新型农业经营主体多数兼具生产功能和服务功能。在农资需求时节，新型农业经营主体一方面购买农资自用，另一方面为其关联主体或其他农资需求主体集中采购农资并配送，抑或提供其他延伸服务，农资集中采购能够增强市场谈判能力，降低农资采购价格，既降低了自身经营物化成本，也增强了农资服务竞争力。农民专业合作社提供农资配送服务是该类农资服务的典型，而且农民专业合作社一般提供多种农业生产性服务，是当前农业社会化服务业的主力军。

## （六）农资电商平台服务型

农资电商是近年来伴随着互联网科技的发展而兴起的农资经营新模式，有助于突破传统农资销售渠道存在的环节

多、效率低等局限，发挥互联网优势以更大范围地整合资源，帮助农资企业更直接紧密地联系农民（徐广兰、李艳军，2017）。农资电商平台提供农资服务主要指农户等农资需求主体通过互联网平台线上挑选所需的农资种类、品牌，下单后，卖家亲自或通过第三方物流送货上门或送至离客户最近的取货地点。“互联网+农业”综合服务平台农分期（简称“农分期”）是较为成功的典型，该平台于2013年由南京农分期电子商务有限公司创建，全面整合农资、农技、金融等生产要素，与农机、农资、农产品贸易等生产商、流通商、服务商合作，通过农资直营和“纷集”社交电商平台，为农户提供厂商直供、精准定制、绿色高效、优质优价的农资。目前，农分期业务已覆盖安徽、山东、江苏、湖北、江西、河北、河南7个农业大省，设立县级办事处100余个，累计服务新型农业经营主体逾50万家，年均直供高效肥料、绿色植保药剂等农资约10亿元，受益村镇突破20万个。顺应新型农业经营主体对高质量农资的需求，农分期全力打造农资直营新模式和新型农资电商平台“纷集”，与先正达、中化、司尔特等国内知名农资生产商合作，利用互联网构建线上与线下相结合的农资流通新模式，大幅度缩短农资流通环节，提高流通效率，实现农业生产节本增效。农分期还为新型农业经营主体提供精准配肥、配药服务，以及绿色、环保、精准、高效的农资服务套餐。

农资电商平台服务型模式是农资行业变革传统流通渠道的重要尝试，也是未来农资销售市场多元化、技术服务信息化的新趋势（孙娟等，2016），其优势在于可选择的农资种类多、节省购买时间，但农资产品的质量有时难以得到有效保障，因为不法分子利用该模式制售伪劣农资具有隐蔽性强和查出难度大的特点。第51次《中国互联网络发展状况统计报告》显示，截至2022年底，我国农村网民规模达3.08亿，占总体网民的28.87%。随着农村互联网的快速普及以及农村居民网络购物消费习惯的逐渐形成，农资电子商务发展迎来重大机遇期，电商平台已经开始向农资行业渗透，开拓农资供应服务新模式。但农资在线销售还没有形成规模，仍处于起步阶段，根本没有对传统销售模式造成大的冲击（李宝库等，

2018）。由于农资属于后验品，使用效果反应滞后且不易甄别，以及当前电商平台监管薄弱的普遍性，新型农资供应服务模式健康发展的关键在于严格把控农资质量，提高农资需求主体的产品信任度。

#### 四、农资供应服务模式比较

农资供应服务是市场经济发展的产物，每一种服务模式产生的特定背景决定着其存在的合理性。但是，农业农村发展格局的演变也推动着农资供应服务创新发展，适应或引领现代农业发展，因此不同农资供应服务模式产生的动因、发展优势与劣势、运行机制以及发展潜力也在动态变化（见表1）。

从产生动因来看，单个主体协作互助型和新型农业经营主体服务型具有服务需求与服务供给双重属性统一的特质，因此其产生的动因在于节约交易成本，通过服务需求聚合产生规模经济；末端农资零售商服务型和公共机构副业服务型属于业务转型驱动，其中后者业务转型表现较为突出，前者只是对主营业务的进一步拓展；农资公司产品下乡服务型是迫于愈发激烈的市场竞争，由提供产品向服务转型，而且服务内容不局限于农资供应，甚至整合资源向农业全程社会化服务拓展；农资电商平台服务型则属于顺应数字经济发展趋势，探索行业发展新模式，向农资供应服务数字化转型。

从发展优劣势来看，单个主体协作互助型虽然交易效率高，但是市场容量较小，服务内容单一且服务联结机制松散，主体间的非正式合作导致其稳定性相对较差，极易受到外生冲击，发展潜力最弱；末端农资零售商服务型和新型农业经营主体服务型均具备服务对象稳定且服务及时的优势，但是服务水平相对偏低；公共机构副业服务型得益于自身业务优势和点多面广的资源优势，能够有效提高市场占有率，但是服务联结机制松散；与公共机构副业服务型一样，农资公司产品下乡服务型也存在服务联结机制松散的劣势，但其拥有产业链上游的专业技术优势，服务实力较强，需要通过服务模式创新更好地发挥服务实力优势；农资电商平台服务型最大的优势在于选择多样性，且交易成本低，但是农资产品的

特殊性决定了其质量监管的脆弱性，交易的技术属性与消费群体的知识有限性也决定了其处于发展的起步阶段。

六类农资供应服务模式的运行机制各具特点。单个主体协作互助型属于主体间的非正式合作，特殊时期自发形成，满足了农资供应服务市场发育初期的服务需求，消亡或转型是其最终出路；地缘关系和声誉机制是末端农资零售商服务型的核心运行机制，该机制决定了其市场范围及生存空间，地域范围内服务主体较多也对其生存与发展形成较大挑战；公共机构副业服务型具有鲜明的时代特征和经济发展体制特征，机构职能变革延续限定了其发展空间及前景，当然行政色彩属性也为其产品及服务质量提供了信任背书；农资公司产品下乡服务型和农资电商平台服务型在很大程度上属于市场营销策略，作为农资公司业务拓展的手段之一，打入农资供应服务市场，亦或作为进军农业社会化服务业的突破口；新型农业经营主体服务型是最常规的农资供应服务类型，农资供应服务作为其主营业务之一或者内嵌于其经营服务范围之中。

六类农资供应服务模式发轫于不同的历史时期，均在特定的发展背景下展现出较好的市场适应性。但是在农业农村发展新格局下，末端农资零售商服务型和新型农业经营主体服务型相对具有较强的普适性和发展潜力，这得益于二者长期根植于农村，具有较强的社会网络和业务内容嵌入性，深得农民信任。随着农业经营主体持续分化和网络平台监管机制不断完善，农资电商平台服务型的适用空间会进一步扩大，推动农资供应服务数字化转型。当然，不同农资供应服务模式之间也会交叉重组，通过优势联合、劣势内部化等增强服务供给能力、提高市场适应性。

#### 五、结论与启示

传统农资需求逐渐转变为农资供应服务需求，农资供应服务在现代农业发展中的作用愈加重要。本文在刻画农资供应服务发展现状的基础上，对比分析当前我国主要的农资供应服务模式。研究发现：从供给主体视角来看，当前市场中

主要存在单个主体协作互助型、末端农资零售商服务型、公共机构副业服务型、农资公司产品下乡服务型、新型农业经营主体服务型以及农资电商平台服务型六类农资供应服务模式，且各类模式产生的动因、发展优劣势、运行机制以及发展潜力等要件各异，均在特定的发展背景下展现出较好的市场适应性；市场竞争是农资供应服务产生的核心动因；得益于长期根植农村所衍生的强社会网络与强业务嵌入性，末端农资零售商服务型与新型农业经营主体服务型具有较强的普适性与较大的发展潜力；随着农业经营主体持续分化以及网络平台监管机制不断完善，农资电商平台服务型的适用空间将进一步扩大。

农资供应服务是农资市场转型升级的重要标志，其市场潜力亟待充分挖掘与发挥。本文的政策启示在于：一是应加强农资供应服务规范化建设，鼓励农资供应服务主体提高服务质量，向着标准化、品牌化、绿色化服务方向发展，形成更加完备的现代农资综合服务体系，指导服务需求主体科学使用农资，减少农资使用量、促进新型农资使用；二是传统农资服务主体应与时俱进，实施以服务质量、品牌化为导向的非价格竞争策略，尝试与服务需求主体尤其是与规模经营主体之间建立紧密或牢固的利益联结机制；三是鼓励农资经营主体借助数字技术，探索“私人定制”“智慧农服”等农资服务新模式，引领农业社会化服务数字化发展趋势；四是鼓励农资供应服务主体向其它农业社会化服务内容拓展延伸或其它农业社会化服务供给主体拓展至农资供应服务，即通过“农资供应服务+”或“+农资供应服务”的方式促进农资供应服务与其它农业社会化服务之间有机衔接，提高农资供应服务以及农业社会化服务综合供给能力；五是推进农资监管转型，一方面监管对象由聚焦农资销售向农资供应服务转变，另一方面农资供应服务新模式的产生也伴随着农资流通方式等的变化，对监管工作提出新要求，需要灵活应对，切实保障农资及服务质量。

（李乾，北京工商大学经济学院讲师、硕士生导师；王玉斌（通讯作者），中国农业大学经济管理学院教授、博士生导师）

# 2023 年 ISO 公布的 9 种农药新品种

口 / 苏州艾科尔化工科技有限公司 谭海军

有害生物耐药性的不断发生和发展使作物保护面临重大挑战，农药登记与监管法规的日趋严格也导致可供实际选用农药品类减少。种植者迫切需要新型农药以控制农业生产中的有害生物、维持农业可持续发展和保障粮食安全。全球各大农药公司和研究机构致力于新农药创制研究与开发，获得了一批具有潜在商业化价值的新品种。2023 年，国际标准化组织（ISO）批准并公布了来自中国、德国、瑞士和印度农药公司申请的 9 种农药新品种的英文通用名，包括杀虫 / 杀螨剂 5 种、除草剂 4 种。其中，pioxaniliprole 为印度当地公司首次创制；氟螨双醚、多氟虫双酰胺、噁唑氟虫胺、吡啶啉草酯和苯丙草酮 5 种农药为中国创制，其产业化开发和在中国登记应用已在开展之中。本文分析总结了上述品种的创制思路、作用机制、生物活性和合成路线，并结合近 25 年来 ISO 英文通用名的获批情况对新农药创制的特点和趋势进行了分析展望，以期促进新农药品种的研发和应用。

## 1 杀虫（螨）剂

按化学结构和作用机制类型，ISO 在 2023 年公布的 5 种新杀虫 / 杀螨剂可分为三氟乙亚砷、三氟乙基硫醚、双酰胺、间苯二甲酰胺（或间甲酰氨基苯甲酰胺）和异噁唑啉五大类。

### 1.1 三氟乙亚砷类杀虫 / 杀螨剂

Sulfiflumin（开发代号 BCS-CW64991）是拜耳作物科学公司研发的新型杀虫 / 杀螨剂，其化学结构与三氟乙基硫醚类杀螨剂 flupentiofenox 类同。室内生测筛选结果表明，20g/L sulfiflumin 对菜豆二斑叶螨的致死率（7d）达到 100%，其外消旋体 500g/hm<sup>2</sup> 处理对菜豆二斑叶螨的致死率

（6d）也达到 100%。进一步的生测结果还表明，sulfiflumin 对抗性害螨也有效，且土壤灌根处理的防效要优于茎叶喷雾处理。这说明该杀螨剂具有较好的根内吸向上传导作用，作用机制与现有杀螨剂不同而与 flupentiofenox 类同（推测）。Sulfiflumin 可与多种杀虫剂复配，先正达作物保护公司已对含有该有效成分的多个复配制剂及其应用申请了专利保护。目前，sulfiflumin 的单剂产品 300g/L SC 和 20% SC 正在美国、哥伦比亚、哥斯达黎加、牙买加、玻利维亚、阿根廷和印度等国进行试验，用于草莓、番茄、甜椒、西瓜、茄子和辣椒田间二斑叶螨和刺皮瘿螨等害螨防治。Sulfiflumin 为 (5R, 2Z)- 对映体，可由外消旋体转化而来，合成采用先亚砷化路线比亚砷化路线的总收率要高。生产 SC 制剂须使用 sulfiflumin 的稳定晶型 A，后者可以二异丙醚等为溶剂重结晶得到。

### 1.2 三氟乙硫醚类杀螨剂

氟螨双醚是由沈阳中化农药化工研发有限公司发明并由江苏扬农化工股份有限公司开发的新型杀螨剂，其具有对称结构，可由 sulfiflumin 的关键中间体碘代和偶联得到。氟螨双醚的作用方式以触杀为主，兼具根内吸、横向传导和叶面渗透活性，推测其作用机制与现有杀螨剂不同而与 sulfiflumin 和 flupentiofenox 类同。室内生测筛选结果表明，氟螨双醚 5mg/L 处理对朱砂叶螨的致死率（3d）达到 100%。进一步的研究结果表明，氟螨双醚为正温度系数杀螨剂，对不同发育阶段的多种敏感性和抗性害螨均有效，生物活性优于现有的杀螨剂，且其见效快（1 ~ 3d）、持效期长（20 ~ 30d）、对哺乳动物及非靶标生物低毒。然而，该杀螨剂对部分月季品种存在药害，对温室条件下的黄瓜、甜瓜、

冬瓜和甘蓝也有轻微药害。目前，单剂 15% 氟螨双醚 SC 以及与乙唑螨腈、乙螨唑和阿维菌素的混剂也正在开发之中。选用更廉价易得的溴代物或氯代物代替碘代物，以及低廉的催化剂氯化镍或溴化镍更适合该杀螨剂的工业化生产。

### 1.3 双酰胺类杀虫剂

Pioxaniliprole 是英文通用名获 ISO 批准的第 10 个双酰胺类杀虫剂（包括邻苯二甲酰胺和邻甲酰氨基苯甲酰胺两小类）和第 8 个邻甲酰氨基苯甲酰胺类杀虫剂，由印度当地公司研究开发。从主要骨架结构上推测，pioxaniliprole 的作用机制应与氟苯双酰胺（flubendiamide）和氯虫苯甲酰胺（chlorantraniliprole）等双酰胺类杀虫剂类同，为鱼尼丁受体变构调节剂。生测试验普筛结果表明，pioxaniliprole 300mg/L 处理对棉铃虫 3 龄幼虫（4d）、小菜蛾 2 龄幼虫（3d）和烟粉虱成虫（3d）的致死率均在 70% 以上。

### 1.4 间苯二甲酰胺类杀虫剂

多氟虫双酰胺是继环丙氟虫胺（cyproflumilide）后中国自主创制的第 2 个间苯二甲酰胺类杀虫剂，由沈阳中化农药化工研发有限公司发明并由江苏扬农化工股份有限公司开发。该杀虫剂可视为对溴虫氟苯双酰胺（broflanilide）两端苯环的取代基进行修饰得到，推测其作用机制与环丙氟虫胺、溴虫氟苯双酰胺和 modoflaner 类同，为  $\gamma$ -氨基丁酸氯离子通道变构调节剂。生物活性筛选试验结果表明，多氟虫双酰胺 10mg/L 处理对黏虫 3 龄幼虫（3d）、小菜蛾 2 龄幼虫（3d）和西花蓟马若虫（3d）的致死率均在 90% 以上，且其对西花蓟马的生物活性与乙基多杀菌素相当而优于溴氟虫酰胺。

### 1.5 异噁唑啉类杀虫剂

噁唑氟虫胺是青岛清原化合物有限公司创制研发的首个杀虫剂，可视为对氟噁唑啉酰胺（fluxametamide）的左端苯环取代基和右端氨基进行修饰得到，推测其作用机制与多氟虫双酰胺、氟噁唑啉酰胺和异噁唑啉虫酰胺（isocycloseram）

等类同，为  $\gamma$ -氨基丁酸氯离子通道变构调节剂。噁唑氟虫胺以胃毒和触杀作用为主，兼具其他异噁唑啉类杀虫剂所不具有的内吸和杀卵活性，对鳞翅目、鞘翅目、半翅目、缨翅目和蜉蝣目（全发育阶段）等多类别的害虫均有效。噁唑氟虫胺以 (5S)-D- 对映体为主，其他异构体 (5R)-D- 对映体、(5R)-L- 对映体和 (5S)-L- 对映体的总含量不高于 15%。

## 2 除草剂

按化学结构和作用机制类型，ISO 在 2023 年公布的 4 种新除草剂可分为苯甲酰吡啶、异噁唑啉酰胺、双环酮和环己二酮脲四大类。

### 2.1 苯甲酰吡啶类除草剂

吡啶啉草酯（开发代号 CDH18119）是华中师范大学绿色农药全国重点实验室与山东先达农化股份有限公司联合创制的新型强内吸性除草剂，具有对大龄、高密度禾本科杂草和抗性千金子防效突出、对水稻（特别是籼稻）安全等优点，可作为乙酰乳酸合成酶（ALS）抑制剂、乙酰辅酶 A 羧化酶（ACCCase）抑制剂和激素类等水稻田除草剂的替代、混用和轮换药剂。该除草剂是在保留芳酰胺基环己二酮类除草剂啶啉酮（benquitrione）啶啉二酮骨架的同时，引入吡啶得到甲基啶啉酮后进一步对羟基进行保护、对苯环取代基进行修饰而得到的。与甲基啶啉酮等其他苯甲酰吡啶类除草剂类同，吡啶啉草酯也为对羟基苯基丙酮酸双加氧酶（4-HPPD）抑制剂。生测筛选结果表明，吡啶啉草酯以 150g/hm<sup>2</sup> 苗后茎叶处理对 4 ~ 5 叶期的稗草、狗尾草、菟丝子和藜的防效均达到 100%（30d），对狗尾草的防效优于同剂量的硝磺草酮；以 30 ~ 120g/hm<sup>2</sup> 苗后茎叶处理对 3 叶期稗草和狗尾草的防效达 90% ~ 100%（30d），同时对粳稻、籼稻、玉米和小麦具有优异的安全性；以 37.5 ~ 150g/hm<sup>2</sup> 苗后茎叶处理对 3 叶期狗尾草、千金子、菟丝子、藜和尚麻的防效达 90% ~ 100%（30d），对中国不同区域 4 ~ 5 叶期抗性稗草的防效达 70% ~ 100%（30d），同时对

1~3 叶期的水稻相对安全。进一步的水稻田间试验结果表明,吡唑啉草酯以剂量 37.5~300g/hm<sup>2</sup> 在水稻直播 12d 后进行茎叶处理,可使不同地域和类型的稗草和千金子在药后 4 d 明显白化,对千金子的防效均达到 100%,同时对 4 叶 1 心的水稻安全。然而,吡唑啉草酯以剂量 4.7~150g/hm<sup>2</sup> 处理后 21d 对阔叶杂草耳基水苋 (*Ammannia arenaria*) 和多花水苋 (*A. multiflora*) 的鲜重没有影响。与其他除草剂的复配研究表明,吡唑啉草酯与哒嗪酮类、三嗪类、三唑酮类、氨基甲酸酯类、尿嘧啶类、脲类、腈类和磺酰胺类除草剂等混用具有协同增效作用,可在提升杂草防效、减少用药量的同时增加作物安全性。吡唑啉草酯对人和动物安全,对斑马鱼胚胎的毒性较低,但其甲基氧化、去甲基化、氧化脱氯和酯水解等光解产物的存在会使其毒性增加。5% 吡唑啉草酯 OD 的商品名为道清扬<sup>®</sup>, 在中国的登记已在进行之中。

## 2.2 异噁唑酰胺类除草剂

Icafolin 是拜耳公司新研发的高效广谱型除草剂,其化学结构和作用机制与砒吡草唑 (pyroxasulfone) 等现有除草剂不同。据报道,icafolin 为植物特异性微管蛋白聚合抑制剂,通过干扰或中断细胞的有丝分裂过程而使细胞凋亡,具有较强的苗后除草活性和一定的残留活性。室内生测筛选试验结果表明,icafolin 甲酯 (开发代码 BCS-CZ37679) 以剂量 ≤ 0.08 kg/hm<sup>2</sup> 苗前处理或以剂量 ≤ 0.32 kg/hm<sup>2</sup> 苗后处理对苘麻、大穗看麦娘 (*Alopecurus myosuroides*)、反枝苋 (*Amaranthus retroflexus*)、野燕麦 (*Avena fatua*)、稗草、鼠大麦 (*Hordeum murinum*)、硬直黑麦草 (*Lolium rigidum*)、圆叶牵牛 (*Pharitis purpurea*)、卷茎蓼 (*Polygonum convolvulus*)、狗尾草、繁缕 (*Stellaria media*)、婆婆纳 (*Veronica persica*) 和三色堇 (*Viola tricolor*) 等多种单子叶和双子叶杂草的防除效果都达到 80%~100%。目前,icafolin 甲酯的单剂 200g/L SC 及与茚唑氟草胺 (indaziflam) 的复配 (300+80) g/L SC 在大豆、咖啡、柠檬、柑橘、柚子和马铃薯等作物的田间试验正在进行中。



## 2.3 双环酮类除草剂

Metproxybicyclone (开发代号 SYN550023) 是先正达公司开发的新型苗后除草剂,可视为由双环磺草酮 (benzobicyclon) 等三酮类除草剂失去一个酮基而来。加之与啶草酮和氟吡草酮 (bicyclopyrone) 等三酮类除草剂混用对禾本科杂草具有显著的增效作用,推测 metproxybicyclone 可能具有全新的作用机制。室内生测筛选试验结果表明,250g/hm<sup>2</sup> metproxybicyclone 苗后处理对双子叶杂草苘麻和反枝苋的防效为 30%~40% (13d),对禾本科杂草大狗尾草和大麦看麦娘的防效达 90% (13d),对稗草和玉米的防效为 100% (13d)。进一步的研究结果表明,metproxybicyclone 与现有多种选择性和灭生性除草剂混用具有协同增效的除草作用。目前,metproxybicyclone 的单剂 200g/L EC 及与草铵膦的复配正在田试中。

## 2.4 环己二酮肟类除草剂

苯丙草酮 (开发代号 CDH17128) 是由辽宁先达化工有限公司自主研发的新型除草剂,也是继环苯草酮 (profoxydim) 后第 2 个用于水稻田的环己二酮肟类除草剂。该除草剂的外消旋体最早由巴斯夫公司报道,其化学结构与烯禾啶 (sethoxydim) 和环苯草酮类同,推测其作用机制也为 ACCase 抑制剂,与吡唑啉草酯无交互抗性。生测筛选试验结果表明,苯丙草酮以剂量 56.25~150g/hm<sup>2</sup> 于 3~5 叶期苗后处理对大豆安全,同时对禾本科杂草稗草、野燕麦、马唐、狗尾草、早熟禾、看麦娘和硬草具有较好的防控效果 (7~15d),以剂量 15~75g/hm<sup>2</sup> 于杂草出土后处理对水稻安全,同时对

水稻田除草剂和  $\gamma$ -氨基丁酸氯离子通道变构调节剂仍是热点研究领域,以 sulfiflumin、噁唑氟虫胺、icafolin、metproxybicyclone 和苯丙草酮为代表的手性农药变得越来越重要和普遍;在产品特性上,sulfiflumin、氟螨双醚和噁唑氟虫胺的内吸和/或杀卵活性使对隐匿性和不同发育阶段害虫的防控效果优于同类品种,icafolin 和 metproxybicyclone 具有全新的化学骨架结构和除草作用机制,吡唑啉草酯和苯丙草酮在确保水稻安全性的前提下为千金子和稗草的抗性治理提供了新的解决方案;在产品合成上,氟螨双醚和 sulfiflumin 可共用起始原料,pioxaniliprole、多氟虫双酰胺、噁唑氟虫胺、吡唑啉草酯、metproxybicyclone 和苯丙草酮可共用已有品种的部分中间体,特别是苯丙草酮可直接使用环苯草酮和烯禾啶的关键中间体进行一步合成,但 pioxaniliprole 和多氟虫双酰胺等基于更高生产成本品种的竞争优势值得发掘;在新农药创制策略方面,对已报道的活性化合物或农药品种的关键中间体进行衍生化创制,或对其异构体进行进一步的筛选开发都有可能得到具有商业化开发价值的新品,氟螨双醚和苯丙草酮的成功创制为此提供了有力的支持。

展望未来,应进一步加强对这些农药新品种的研究开发和应用推广。一方面,从生产上筛选合适的路线、晶型、剂型和配方,优化原药和制剂的生产工艺参数提高品质并降低成本,从作用机制和抗性发展规律等方面研究开发混用和轮换方案,在减量增效地实现产品价值的同时延长其生命周期。同时,积极探索新产品特性及配套的应用技术并加以推广,不断发掘其竞争优势,在确保作物、环境和生态安全的前提下,实现有效的有害生物综合治理和抗性管理。另一方面,还应积极拓展这些品种在动物保健和公共卫生等非农领域的应用,同时加强对新农药创制理论和方法的创新,持续研发具有全新化学结构和作用机制的、且符合未来发展需要的绿色品种。无论如何,应着力实现这些农药新品种的产业化和国际化,让其走向市场终端,成为用户可真正信赖的、具有良好竞争力和生命力的作物保护工具。

禾本科杂草稗草、马唐、千金子、狗尾草和罔草具有较好的防控效果 (7~15d),且对抗性稗草、马唐和千金子的防效优于 2 倍剂量的噁唑氟草胺和氟氟草酯。进一步的研究表明,苯丙草酮与氟氟草酯、莎稗磷、噁唑氟草胺和啶啉草醚等除草剂混用对水稻田间的稗草、千金子和双穗雀稗等杂草具有协同增效作用。10% 苯丙草酮 EC 的商品名马稗克<sup>®</sup>, 在中国的登记已在进行中。

## 3 总结与展望

农药新品种的研究开发、登记上市与推广应用为种植者和农民提供了更多可供选用的工具,有利于克服有害生物耐药性增强和农药注册监管趋严带来的挑战,实现农药减量增效和生物多样性保护的目标,为维持农业及经济社会的可持续发展、保障粮食安全提供重要支撑。虽然农药新品种的商业化还涉及生产研发投入、应用技术探索、田间药效评估和注册登记推广等众多方面,但向 ISO 申请国际英文通用名是将具有潜在开发价值的农药新品种推向国际市场的重要一步。1998~2023 年,ISO 先后批准并公布了 278 种农药新品种的英文通用名,其中 42 种为中国创制,1 种为印度创制,分别约占总数的 15.1% 和 0.4%。从数量趋势上看,获批的农药新品种在逐年下降而中国的在上升。

在 2023 年英文通用名获 ISO 批准的 9 种化学农药新品种中,中国创制的占比高达 55.6%,印度创制也开始在国际舞台上崭露头角。具体就新公布的品种来分析,这一年呈现出了如下特点和趋势:在研发方向上,高效安全的杀螨剂、

# 秋季主要粮油作物植保无人飞机“一喷多促”技术

## 飞行参数设置

综合考虑作物种类和生育期、亩施药液量、植保无人飞机机型和下压风力大小等因素，设定植保无人飞机飞行参数，确保喷雾均匀、无重喷漏喷、飘移损失小且作物植株无折损。作业时环境风速应小于三级风（≤ 3.3m/s），针对现有主流植保无人飞机，建议飞行速度 3-5m/s，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 < 30L 的飞行高度 2-3m、载重量 ≥ 30L 的飞行高度 3.5-4.5m，防治稻飞虱、纹枯病等茎基部病虫害时应结合实际适当降低飞行高度；施药前应根据飞行高度确定有效作业喷幅，确保喷幅边缘有足够的药液沉积量；施药后如遇雨，应及时补治。

## 防控药剂选择

按照各地指导意见和实际情况，科学混用杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥等，药液配制时应确保所有组分混合均匀、混配稳定、协同增效且对作物无药害。

1. **水稻**：可选用三氟苯嘧啶、四氯虫酰胺、茚虫威、乙基多杀菌素等杀虫剂，防治稻飞虱、稻纵卷叶螟、水稻二化螟等害虫；可选用三环唑、吡唑醚菌酯微囊悬浮剂、噻呋酰胺、啶菌酯、肟菌·戊唑醇等杀菌剂，防治稻瘟病、纹枯病、稻曲病等病害。同时，合理混配芸苔素内酯、噻苯隆、赤·吡乙·芸苔、14-羟芸·噻苯隆、调环酸钙等植物生长调节剂，提高水稻抗逆能力，防早衰，增加千粒重。

2. **玉米**：可选用氯虫苯甲酰胺、四氯虫酰胺、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐等杀虫剂防治玉米螟、粘虫、蚜虫、双斑长跗蚱叶甲等害虫，选用吡唑醚菌酯、吡唑醚菌酯·戊唑醇、

醚菌酯·氟环唑等杀菌剂防治叶斑病、大小斑病等病害。同时，合理混配三十烷醇、噻苯隆、芸苔素内酯、胺鲜酯、乙烯利等植物生长调节剂，增强玉米抗倒伏抗逆能力，促进玉米植株叶壮、秆粗、穗大、粒多。

3. **大豆**：可选用氯虫·高氯氟、噻虫·高氯氟、溴氰菊酯等杀虫剂。防治大豆食心虫、豆荚螟等蛀食性害虫；选用吡唑醚菌酯、啶菌酯、苯甲·丙环唑等杀菌剂，防治叶荚部病害。同时，合理混配喷施三十烷醇、芸苔素内酯、吡啶丁酸、二氢叶吩铁等植物生长调节剂、诱抗剂等强健植株，预防根腐病引起的早衰，促进大豆结荚和鼓粒。

施药作业前，应在药液中添加适量的改性植物油、矿物油等喷雾助剂并混合均匀，用于改善农药药液性能，提高雾滴沉降、抗飘移、耐雨水冲刷、抗蒸发等性能。

## 注意事项

施药作业前：调查作业周边环境、确定作业区域及边界。根据作业区域，综合评估潜在风险，防止喷雾雾滴飘移造成非靶标生物毒害和周边作物药害。

施药作业时：环境温度不超过 30℃。鉴于部分地区中午气温较高，上升气流强，因地制宜选择在上午 10 点前或下午 4 点后施药作业，盛夏时节可选择在晚上施药。施药时可在植株冠层叶片提前布放雾滴测试卡，进行雾滴密度检测，为保证飞防作业质量和施药效果，建议调整飞行作业参数，提高施药均匀性，确保每平方厘米雾滴数量在 20 个以上。

起降作业时：应远离障碍物和人员，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。

施药防控后：及时跟踪调查病虫害防治效果并做好记录。

# 设施草莓定植管理要点

□ / 乔玉山、陈晓东、吴娥娇、蔡伟建、王静、王庆莲、赵密珍

9 月，设施草莓进入定植期，如何提高定植成活率、实现优质高产、管理省力省心？高标准高质量定植和定植后的科学管理是关键。

## 1. 定植前准备

起垄后需要一个沉实过程，宜在 8 月中旬前完成起垄；起垄前，土壤消毒处理时未施任何肥料（含未腐熟的有机物料）的情况下，施入充分腐熟的有机肥 2000 ~ 3000kg/ 亩、过磷酸钙 40kg 和充分腐熟的饼肥 100 ~ 150kg 作为基肥，占到整个生长期氮磷钾需求量的 40%；推荐使用微生物菌剂（肥），如生物有机肥 200 kg/ 亩 ~ 400 kg/ 亩 + 农用微生物菌剂 2 kg/ 亩 ~ 4 kg/ 亩。用起垄机械做垄，底宽 60-65 cm、面宽 35 ~ 40cm，沟底宽 30 ~ 35cm，垄高 30 ~ 35cm。起垄后铺设滴灌带，及时补水并保持垄面适宜湿度。定植前 3 ~ 5 天，棚外安置遮阳率 50%-60% 的遮阳网，使棚内室温和地温降下来。

## 2. 定植技术

### 2.1 定植时间

选择顶花芽的诱导已完成（花芽形态分化已经启动）的优质无病壮苗；关注天气预报，选择连续 3~5 天室外最高温度低于 30 ℃ 的时间定植，根据当前中长期天气预报，我省主栽品种可以选择的最早定植时间是 8 月底至 9 月上旬。对于短日夜冷处理和冷棚假植的种苗、北方和西南高原地区来源的种苗可以适当提前定植。如无遮阳与喷淋条件，裸根苗应选择阴天或晴天下午 4 点以后定植。

### 2.2 定植技术

2.2.1 **种苗处理**：将裸根苗长于 15 cm 的根系一次性剪除，一般留 3 张内侧叶片，外围叶片留 5 ~ 8 cm 叶柄剪除；如选用穴盘基质苗，宜将下部基质抠掉约 1/4，根颈周围适当清理，整个基质块儿略微捏松。

2.2.2 **蘸根处理**：健壮种苗无需蘸根。对根颈处有伤口以及可能携带病原菌的种苗，建议用 25% 啶菌酯 2500 倍 + 30% 甲霜·噁霉灵 3000 倍浸根 20 min；对于蓟马、红蜘蛛等较严重的种苗，推荐用 10% 吡虫啉 1000 倍或 5% 阿维菌素 1000 倍浸泡 10 min。

2.2.3 **栽植**：除常规要求的弓背朝外（地栽垄沟一侧、高垄（架）栽培走道一侧）和“深不埋心、浅不露根”外，关键技术点有三个方面：一是倾斜式栽植（近母苗端的匍匐茎段朝向垄或架的内侧）。无论是裸根苗还是穴盘基质苗均宜倾斜式栽植，有利于栽后植株固有根系吸收水分；有利于根颈处集中发出的新根直接扎入土壤（基质）；有利于从根颈处发出的新根与土壤（基质）紧密接触；二是一提一摁。覆土（基质）后，适当提苗，使根系更加舒展，再将根颈周围的土壤（基质）适当摁实，以达固有根系与土壤（基质）紧密接触；三是摁实浇水后深浅适宜。

## 3. 定植后管理

3.1 **水分管理**：栽植后浇透定根水，定植后第 2 天、第 3 天，早晚各浇水 1 次；定植后第 4、5、6、7 天，傍晚浇水 1 次，其后不干不浇水，除定根水外，宜行滴灌。最高温度高于 32 ℃，宜行微喷灌以降低气温和地温，忌垄沟漫灌。第 8 ~ 14 天见



干见湿、第15~21天适度控水，促进植株花芽的进一步分化，其后进入正常的水分管理。

**3.2 遮阳网管理：**无论裸根苗或穴盘基质苗，栽植时与栽植后3~5天（晴天穴盘苗约3天，裸根苗约5天）应全天遮阳，以后5~7天内宜正午前后遮阳。根据温度高低和阳光强弱决定遮阳时间的长短，遮阳的时间宜前长后短。待草莓吐出第一片心叶，即可撤去遮阳网。阴雨天不遮阳。

**3.3 施肥管理：**栽植后20~25天内一般不施入氮素肥料，期间可合理使用促根的海藻肥、氨基酸肥以及控旺的磷酸二氢钾和中量元素叶面肥等，其后进入正常的施肥管理。

#### 3.4 病虫害防控

定植前期因植株伤口和湿度大，易滋生病虫害，特别是根腐病、炭疽病和细菌性病害，预防不可少，可结合促根进行药肥灌根预防，推荐定植3~5天和过一周分别进行一次，每株100~150mL，如选用木霉菌、多粘类芽孢杆菌、EM菌等微生物菌剂，配合海藻酸、黄腐酸等。对土壤消毒不彻底的，

选用氰烯菌酯·苯醚甲环唑、精甲·咯菌腈等药剂（具体使用浓度见产品说明书）。

从定植成活开始需及时植株喷雾防控病虫害。防治炭疽病，选用啞菌酯、克菌丹、苯醚甲环唑、二氰·吡唑酯、吡唑·锰锌和苯甲·啞菌酯等1~2种；防治蚜虫和蓟马，选用苦参碱、印楝素、啞虫·氟啶脲、吡蚜·啞虫胺、氟啶虫胺胍等1~2种；防治二斑叶螨等害螨，选用藜芦根茎提取物、依维菌素、联苯肼酯、乙唑螨腈、腈吡嘧啶酯等1~2种。视病虫害发生情况选用药剂种类与科学组合（使用浓度见产品说明书）。避开中午高温前后用药，间隔一周再用1~2次。

#### 3.5 其他管理

栽植成活后第20天后一次性补苗，切忌多次反复补苗水分管理无序而造成植株生长失调失控；一次性补苗后对集中栽植的植株行撤老叶，摘除老弱病残叶，撤叶后即喷施保护性杀菌剂。



口 / 孙锦

“一茬之际在于苗”是对蔬菜培育壮苗重要性的形象表述。夏季是秋茬露地和设施蔬菜育苗的关键时期。温度高、湿度大、雨水多、光照强、病虫害严重，是此期气候条件的主要特征，给蔬菜壮苗培育带来了严峻挑战。要培育壮苗，重点是利用现代育苗设施，采用穴盘基质育苗，做好苗期管理，为秋茬蔬菜丰产奠定良好基础。

1. 利用现代育苗设施。要充分利用具有良好环境调控能力的连栋大棚、玻璃温室等设施，这些现代育苗设施通常都配备了遮阳、降温、通风、喷淋、施肥等设施，能够实时调节育苗环境，满足蔬菜苗期对环境条件的要求。

2. 采用穴盘基质育苗。大多数蔬菜育苗选择50孔穴盘和72孔穴盘；根据蔬菜幼苗的生长特性，选择蔬菜专用育苗基质，pH5.8~6.5，EC1.2~2.0mS/cm。为了获得较好的育苗效果，培育抗病壮苗，在育苗之前需在每立方米专用育苗基质中添加菌根菌或微生物菌肥，达到诱导抗病的目的。

3. 加强环境管理。采用遮阳网覆盖，一般晴天上午10点左右覆盖遮阳网，下午4点左右揭开，防止强光灼伤菜苗，减少水分散失；幼苗“破土”后白天温度不高于32℃，湿度控制在60%~80%；夜间温度18~25℃为宜，湿度低于60%；有条件的育苗场地可采用湿帘-风机系统、水空调、喷淋等设备进行降温。

4. 科学肥水管理。在穴盘育苗过程中，常选用氮磷钾含量20-20-20、20-10-20、14-0-14等配方的三元复合肥，依不同作物、不同苗龄交替施用。阴雨天日照不足且湿度高时

不宜浇水；浇水以正午前为主；穴盘边缘苗易失水，必要时进行人工补水。

5. 防止幼苗徒长。高温季节育苗，幼苗极易徒长，应避免午后灌水，尽最大可能降低夜间温度；要早晚揭开遮阳网，避免长期遮阴造成菜苗徒长；可适当喷施生长抑制剂来控制幼苗徒长，常用的生长抑制剂有丁酰肼（B9）和矮壮素。丁酰肼使用浓度为1.25~5克/千克，矮壮素使用浓度一般为0.75~3克/千克，也可以将2克/千克丁酰肼和1.5克/千克矮壮素混合使用，最好在傍晚使用以达到最好的吸收效果。

6. 注重炼苗管理。定植前，应逐渐缩短遮阴时间，使幼苗适应强光照等自然条件，并逐步控制水分供应，以促苗壮。炼苗期不宜过长，以3~5天为宜。

7. 防治病毒病。夏季高温下蔬菜育苗，病毒病常发生较重。蚜虫是病毒病的主要传播媒介，在育苗过程中应特别注意蚜虫的防治。要尽量选择抗病毒病的品种，种子在播种前最好用10%磷酸三钠溶液浸泡。另外，在第一片真叶展开后，苗床悬挂黄色粘虫板，或者用0.3%苦参碱水剂400倍、甲壳素1000倍、含锌叶面肥500倍等进行1~2次喷淋，既可杀虫防止病毒传播，又可提高苗子抗病性。

8. 及时热害补救。对受热害蔬菜幼苗，及时进行叶面喷施低聚糖糖钙镁600~800倍+芸苔素内酯800倍两次；也可以用钛微肥1000倍液叶面喷施1~2次，有效减轻热害，使其尽快恢复。



# 晴热高温气候下葡萄生产应急管理措施

□ / 宋思言、徐文清、郑焕、上官凌飞

适宜葡萄生长的气温为 25℃~30℃。夏季设施温度过高，超过 35℃葡萄生长就会受到抑制，花芽分化困难，叶片、果实和根系均容易受到热害。因此需要采取相应措施，预防连续的高温热害对葡萄生长产生的影响。

## 一、高温热害表现

1. 叶片灼伤，果实着色不良。夏季连续高温使葡萄叶片大量卷曲干枯、发黄脱落，光合器官受损，光合效率降低。光合作用产生的营养难以运输到穗部，并且酶的活性降低，导致葡萄着色不良，糖度上升缓慢等症状，严重损害葡萄植株自身逆境调控的能力。

2. 果实日灼病、缩果病发生严重。果实日灼病与夏季光照强度相关，阳光直接照射下的果穗向阳部位，果皮表面出现褐化、似被开水浸烫状，果梗发黑，软果等症状。

缩果病是环境空气温度过高或热气流灼伤所引起。持续高温时，葡萄叶片气孔长时间不闭合，会过度蒸腾导致植株水分亏缺，引起果实脱水，导致葡萄缩果病的发生。缩果病的果实受害部位会出现淡褐色或者暗灰色、暗红色，大小不等的斑块，病部干缩凹陷呈深褐色。南方在较长的阴雨天气后突然连续晴天高温，容易造成缩果病严重发生。

## 二、应急管理措施

1. 加强树体管理：（1）降低产量。产量过高，会加重软果发生，应尽早处理部分葡萄果实，减轻根系负担。（2）合理摘心。及时进行摘心、整枝、绑蔓等，使枝条均匀分布，

保持叶幕结构，果实附近适当多留叶片和副梢，遮挡果实，防止日灼。（3）及时采收。及时采收成熟果实，或进行每株树分批采收，适当减轻每株树的负载，提高对高温的抗性。

2 遮阳通风：打开设施大棚顶棚膜和四周的围膜，拆除大棚二头膜，尽可能的扩大通风口；覆盖遮阳网，降低光照强度。

3. 补水降温：适时合理灌溉，既可改善土壤的水分供应和果园温湿状况，又能满足叶片蒸腾和果实膨大对水分的需求，以达到降温的作用。早晚打开滴灌和喷管设施，补水降温增湿，避开高温时段浇水。

4. 地面覆盖：土壤表面覆盖秸秆、杂草等，减缓地面蒸腾失水、土壤保墒。或者生草栽培，增强土壤保水能力、降低土温，强根健树，增强树体抗逆性。

5. 加强红蜘蛛防治：高温、干旱容易引起红蜘蛛爆发，应加强红蜘蛛的观察和防治工作。



### 问：长芒稗用什么药剂防除？

答：可试用氟氟草酯、噁唑酰草胺、嘧啶脲草醚等药除。如果前期已加用这些药，没有能除掉，及早用敌稗及其与三唑磺草酮等药的混配剂除。按一定浓度，用足药量、水量将草喷透。

### 问：4 天前稻田里用小飞机喷施了噁唑·氟氟、氟氟草酯单剂（15 毫升伴侣）和三唑磺草酮 150 克、2 甲·氟氟吡 30 毫升，现在田里大量稻叶枯死是什么原因？

答：应是晴热时高浓度喷施氟氟吡氧乙酸，烧叶了，稻苗根系也受到严重损伤。稻苗新叶有白化的情况，可能继发了三唑磺草酮、噁唑酰草胺药害。最好及早大剂量喷施“碧护”

赤·吲乙·芸茎，缓解药害，促进恢复。另外，加强田间水、气管理，田埂上开“平水缺”，持续小水边灌边排，为稻苗提供最有利于其恢复和生长的浅水、足氧环境，直到大量新白根长出。在此之前不要施肥。

### 问：田里的稻苗打过甲氧咪草烟等药后基本上全死了是怎么回事？

答：经了解，田里长时间没有水层，在晴热和雨水交替条件下稻苗根际环境不稳，根系长不好，地上部也长不好。这样，施用甲氧咪草烟等药容易发生药害，而且一旦发生药害还不容易恢复。尽早对田里逐步建立水层，浅水足氧管理。

### 问：高温期，机插稻田不用上水？

答：高温与稻田上不上水没有直接关系。在自然条件下，水稻热不死。孕穗期之前的水稻，在近期高温条件下，一般不会受到热害，注意田间不要过度脱水烤田，否则稻苗可能因受旱而生长过度受抑制。沙性强的土壤上，晴热时过度烤田逼根下扎，以后田里突然上水后可能引起深层根系突然因缺氧而坏死，反而不好。

### 问：粳稻田有牛筋草用什么药防除？

答：如果田里种的是抗咪唑啉酮类除草剂的洁田稻，在牛筋草低龄期，按正常除草剂量使用甲氧咪草烟，每亩用 4% 甲氧咪草烟 200 克，通常能将其除掉。如果是普通水稻，可以考虑在低龄期用安全性好的敌稗产品防除。

### 问：直播稻控旺药能与除杂草的药混在一起用吗？

答：高温期稻田喷施 2 甲·氟氟吡药害风险大，加用含植物生长抑制物质的产品，一旦发生除草剂药害，稻苗更不容易恢复生长。两者混用要考虑是否有不良反应、是否增大除草剂药害风险等。最好先除草，药后稻苗生长正常或有旺长趋势时再酌情用植物生长调节剂调控。不要使用成分不明的控旺产品。



**问：丝瓜刚定植 10 来天就陆续出现了大面积黄头现象，是什么原因？**

答：丝瓜苗期出现黄头现象，诱发原因一般有三种：一是烧苗。如施用鲜鸡粪或干鸡粪没有充分腐熟造成烧苗。防治措施：用质量好的生物有机肥代替鲜鸡粪或干鸡粪；如果使用粪肥，必须充分腐熟；底施农药时注意使用量，并搅拌均匀。二是药害。丝瓜易受蚜虫为害，防治蚜虫如果选用吡蚜酮或含有吡蚜酮成分的药剂，容易引起丝瓜受害，出现黄头现象，尤其是苗期使用，使用量越大、次数越多，黄头越严重。防治措施：建议丝瓜苗期选用联苯肼酯+乙炔唑啉防治蚜虫。三是病害。高温季节种植丝瓜容易感染炭疽病、蔓枯病和细菌性病害，从而危害丝瓜的茎蔓和子叶，从而引起头顶发黄。防治措施：及时喷洒苯醚甲环唑+噻啉铜防治病害。

**问：棚内种植的抗病毒西红柿品种，顶部叶片黄化，生长点萎缩不长是什么原因？**

答：从植株的表现症状看，应该是西红柿病毒病。抗病毒品种并不是完全不会感染病毒病，一旦棚内环境调控不当，遇到连续高温干燥的天气，并且植株长势弱时，植株体内的病毒基因就会表达出来。建议加强栽培管理，在保持土壤湿度和降温的基础上，及时喷洒药剂，如宁南霉素、氮苷吗啉胍、几丁聚糖、苦参碱等，并添加含锌的叶面肥，间隔 5~7 天喷一次。同时防好蓟马、蚜虫、粉虱等传毒昆虫，降低病毒病发病几率。

**问：幼茄长白毛，果实变软或腐烂，颜色发红是怎么回事？**

答：这是绵疫病与细菌性软腐病混发。近期雨水频繁，

棚室放风时间短，甚至不能放风，大棚内外空气得不到流通，导致棚内长时间高温高湿，给病原菌侵染提供了有利的环境。加之茄子进入坐果期后，植株负担重，阴雨天气下光照弱，植株不能进行正常的光合作用，长势偏弱，也在一定程度上给病原菌侵染创造了有利条件。

建议管理中首先要调控好棚室环境，不下雨时尽量加大通风，延长通风时间，浇水时要遵循小水勤浇的原则，尽可能降低棚室湿度。细菌性病害主要是从伤口侵入，管理中菜农应尽量减少伤口出现。及时药剂防治：绵疫病可选用烯酰·吡唑酯+壬菌铜（注意烯酰·吡唑酯不能与叶面肥混用），或代森锰锌+烯酰吗啉+苯噻菌胺；细菌性软腐病可选用噻菌铜、春雷·王铜、叶枯唑、中生菌素等药剂。由于目前是两种病害混发，建议药剂防治时选用复配药剂或将两种病害的药剂混配在一起喷施，提高防治效果。

**问：大棚黄瓜已结瓜，瓜条上有黄褐色小横纹，跟皱皮很相似，这是什么病？**

答：这是生理性病害，主要是缺硼引起的，植株缺硼会造成果皮木栓化，容易出现小横纹等类似皱皮症状。生产中造成蔬菜缺硼的原因很多，如偏施化肥、土壤中缺硼、植株根系发育不良等，建议在黄瓜定植前的底肥中补充硼肥，黄瓜生长期可喷施螯合态单质硼肥，或者喷施含氨基酸和硼、镁、锌的叶面肥，5 天喷一次，连喷 2~3 次。

**问：大蒜叶片白色干尖，有的叶片从上到下有红色小点，这是什么病害？**

答：应是两种不同的病害，白色干尖是大蒜疫病，红色小点是大蒜锈病。这两种病害喜中温高湿，一般 12~28℃，相对湿度 80% 左右发生严重。雨后或浇大水都能加重病情。疫病防治药剂很多，如甲霜灵霜霉威，烯酰吗啉加普力克都是很有效的配方组合，锈病可以用健达、健功、健武、露娜森、绿妃任一种加苯醚甲环唑喷雾。如果两种病害一块治，可以把以上配方重新组合。