

# 《小麦吸浆虫防治技术规范》

## 国家标准编制说明

**起草单位：**中国农业科学院植物保护研究所

河南省农科院植物保护研究所

全国农业技术推广服务中心

**负责人：**陈巨莲 张勇

**联系电话：**18612353136

**邮箱：**chenjulian@caas.cn

### 一、工作简况，包括任务来源、制定背景、起草过程等

#### （一）任务来源

本标准由中华人民共和国农业农村部提出，经国家标准化管理委员会批准，正式列入 2023 年国家标准复审修订计划（国标委发〔2023〕64 号），计划号为 20232946-T-326，下达任务为中国农业科学院植物保护研究所单位牵头制定《小麦条锈病、吸浆虫防治技术规范第 2 部分：小麦吸浆虫》国家推荐性标准。

国家标准 GB/T 24501.2-2009 “小麦条锈病、吸浆虫防治技术规范 第 2 部分：小麦吸浆虫”为本修订计划沿用题目，其中 2 个小麦病虫害对象“小麦条锈病”“吸浆虫”分别属于 2 个修订国家标准计划。本标准中已经没有第 1 部分了，因此标准题目中“条锈病、”“第 2 部分”字样也没必要。为了国家规范标准名称，建议本标准题目由“小麦条锈病、吸浆虫防治技术规范第 2 部分：小麦吸浆虫”更名为“小麦吸浆虫防治技术规范”。

（如果送审稿的标准名称与下达任务名称不一致，需要单独一段说明修改前后的标准名称以及相应理由。）

## （二）制定背景

简要介绍标准起草的目的，发布后拟解决的主要问题、对行业发挥的作用和意义。

我国是农业大国且人多地少，粮食安全是关系国计民生的大事。我国是世界上小麦生产和消费大国，小麦占粮食作物总面积和总产量的 20%左右。由于小麦种植地域广泛、生态类型多样，病虫害发生种类繁多，其中经常造成经济损失的有小麦条锈病、赤霉病、茎基腐病、吸浆虫、蚜虫和麦蜘蛛等。据统计，我国常年小麦病虫害发生面积约 10 亿亩次，其中，病害和虫害各约 5 亿亩次，防治面积 13 亿亩次，防治费用超过 140 亿元（按每亩 11 元计），防治后因病虫害为害仍损失小麦 30~60 亿公斤，同时还严重降低小麦品质。小麦吸浆虫是小麦区域性的毁灭性害虫，其间歇式暴发的特点和特殊生活史导致防治较为困难，在黄淮海麦区、西北麦区严重发生。气候变暖导致吸浆虫在我国的分布出现北扩东移现象，使麦红吸浆虫成虫羽化高峰期与冬小麦抽穗期更接近，对小麦籽粒形成的敏感生育期造成严重威胁，从而对小麦的产量和质量造成重大损失。耕作栽培制度的变革以及收获方式的改变对小麦红吸浆虫的防治造成不利影响。目前，我国对吸浆虫的防治主要依靠化学农药，化学农药的过量或不合理使用无疑增加了其抗药性、农药残留及环境污染等问题严重，给小麦生产造成更大的损失。

科学研究和生产实践证明，作物病虫害综合绿色防治策略是病虫害可持续控制的重要途径，建立和完善相应的技术规范是实施防治策略的重要保障。制标单位于 2009 年制定了《小麦条锈病、吸浆虫防

治技术规范 第2部分：小麦吸浆虫》（GBT 24501.2-2009），该推荐性国家标准发布实施以来，用于国家小麦区域性吸浆虫监测、国家小麦产业技术体系、国家小麦病虫害重点研发计划及联合攻关项目，服务全国广大科研、教学、推广、行政管理部门，得到了普遍接受和高度认可，规范了小麦吸浆虫监测技术方法、抗虫品种鉴定程序和化学防治技术及效果评价原则。经过14年的应用检验，实用性强、应用效果好，为小麦吸浆虫防治等提供了规范性、标准化技术方法，对指导和推动我国小麦害虫防控等发挥了重要作用。

为了进一步吸收近年来小麦吸浆虫研究的最新成果、防控技术和方法，提升对吸浆虫的监测、抗虫品种布局及防控能力，迫切需要尽快研究修订防治技术规范。将发生为害规律新进展，抗虫品种评价规范的修订要点，高效、低毒和低残留化学药剂与农药减施增效等新型防控技术规范纳入；此外原标准中有些化学药剂已被淘汰，需要删除或更替。在技术推广与生产实践中，由于没有更新的防治技术规范，导致新的技术难以在小麦吸浆虫重发区有效采用。因此，该国标的修订，对科学有效防控小麦吸浆虫为害，避免其种群严重回升、暴发成灾，保障我国小麦安全生产及粮食安全具有重要的意义。

### （三）主要起草单位

中国农业科学院植物保护研究所

河南省农科院植物保护研究所

全国农业技术推广服务中心

### （四）编写人员与分工

编写人员：陈巨莲、张勇、巩中军、刘慧、倪汉详、李彤、王倩。

标准制定过程主要由中国农业科学院植物保护研究所、河南省农

科院植物保护研究所、全国农业技术推广服务中心等单位的陈巨莲、张勇、武予清、刘慧、倪汉详、王倩参与资料收集、文本完成、市场调研、实验室比对、数据处理等工作。

表 1. 主要起草人员信息及任务分工

| 姓名  | 单位             | 职称   | 专业特长及分工         |
|-----|----------------|------|-----------------|
| 陈巨莲 | 中国农业科学院植物保护研究所 | 研究员  | 农业昆虫学，主持制订和审核把关 |
| 张勇  | 中国农业科学院植物保护研究所 | 研究员  | 农业昆虫学，查阅资料，修改   |
| 巩中军 | 河南省农科院植物保护研究所  | 副研究员 | 农业昆虫学，查阅资料      |
| 刘慧  | 全国农业技术推广服务中心   | 研究员  | 农业昆虫学，修改        |
| 李彤  | 河南省农科院植物保护研究所  | 副研究员 | 农业昆虫学，修改        |
| 倪汉详 | 中国农业科学院植物保护研究所 | 研究员  | 农业昆虫学，修改        |
| 王倩  | 中国农业科学院植物保护研究所 | 研实员  | 农业昆虫学，查阅资料      |

### （五）起草过程

（应包含起草、征求意见、送审等环节的时间及简要情况。评审环节的内容待评审会通过后再补充进来。）

#### 1. 调查研究阶段

2023 年标准制定项目任务下达后，承担单位中国农业科学院植物保护研究所组织主要起草人陈巨莲、张勇、武予清、刘慧、倪汉详、王倩，针对小麦吸浆虫，开展调查研究、科学试验和资料收集整理工作。为了使制定的技术规范具有科学性、先进性和实用性，接近国际上相关的技术标准水平，标准制定人员通过多种方式广泛收集、整理、分析国内外小麦吸浆虫防治的有关技术资料，包括小麦抗虫性鉴定方法、抗虫性相对定级标准及相关描述、虫害估计损失率及防治效果评价标准、有关术语及定义等，并按制定标准的要求进行分类、归档和编排，为该标准的制定奠定了基础。同时，开展了相关研究和方法验证工作。

## 2. 起草阶段

2023 年起草与修改了《小麦条锈病、吸浆虫防治技术规范 第 2 部分：小麦吸浆虫》，体现了国家小麦病虫害防治技术中应用效果。标准编制人员认真阅读了标准制定的一系列文件，对标准制定的格式、内容、术语表达方式等进行了深入学习，根据 GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》所规定的标准编写要求和格式起草了《小麦条锈病、吸浆虫防治技术规范 第 2 部分：小麦吸浆虫》。初稿完成后，进一步从行业标准的技术角度，撰写有关技术章节，形成《小麦条锈病、吸浆虫防治技术规范 第 2 部分：小麦吸浆虫》（征求意见稿）。在标准编制过程中，要求标准中的术语及定义参考国内外有关权威论著、词典等，力求这些名词能够准确地表达其科学含义，避免学术上的含糊不清和混乱，并列出术语来源和参考文献。在编写小麦抗吸浆虫鉴定技术方法和抗性评价标准时，采用国内外普遍通用的方法和标准，以便与国际接轨，并列出相应参考文献。

### 3. 征求意见阶段

《小麦条锈病、吸浆虫防治技术规范 第2部分：小麦吸浆虫》（征求意见稿）形成后，先后分发至国内20个科研教学单位和技术推广部门广泛征求专家意见，编制了专家意见汇总表。根据绝大多数专家意见或建议对《小麦条锈病、吸浆虫防治技术规范 第2部分：小麦吸浆虫》（征求意见稿）进行了修改和完善，形成了《小麦条锈病、吸浆虫防治技术规范 第2部分：小麦吸浆虫》（送审稿）。

## 二、标准编制原则、主要内容及其确定依据，修订行业标准时，还包括修订前后技术内容的对比

本标准兼顾科学性与实用性原则。以实现国家小麦吸浆虫种群监测、小麦品种抗虫性及防控技术评价为核心目标，以符合当前植物保护条例和小麦生产要求为目的，在广泛调研和对基础数据分析的基础上，充分吸收病虫害监测与防治研究、生产、推广、农药管理等各方面的意见，集中多方面智慧，形成标准文稿。确保制定后的标准符合植保管理需要，有利于促进我国小麦产业发展。

### （一）标准的编写原则

主要阐述标准制定或修订过程遵循的基本原则。

**政策性：**本标准的制定直接关系到国家和广大人民群众的利益。因此，在制定过程中严格贯彻国家有关方针、政策、法规和规章，严格执行强制性国家标准和行业标准，避免与正在制定或者已经制定的其它农业标准（如主要农作物病虫测报调查规范、小麦抗病虫害性评价技术规范及品种审定标准等）发生技术冲突。

**先进性：**对本标准中有关内容的确定，力求反应本研究领域的先进经验，使标准中所规定的技术内容有利于提高试验结果的可比性、

可靠性和可重复性，尽可能地吸收了目前国际上基本认可或普遍采用的鉴定方法和评价标准。

实用性：制定的标准力求切实可行，易于为小麦育种家和生产者接受，能够客观地反映不同抗性水平品种对实际生产的影响，不将仍处于探索阶段、未成熟的技术内容列入规范中。

规范性：由于本标准小麦吸浆虫防治技术规范，是提高防治效果评价数据可信度和可比性的规范性文件，因此，在标准的征求意见稿和送审稿的编制过程中力求做到技术内容的叙述正确无误；文字表达准确、简明易懂；标准的构成严谨合理；内容编排、层次划分等符合逻辑。

可操作性：抗性评价标准立足于田间应用，操作要点和评判指标尽可能进行量化，以利于执行规范时操作方便，避免将植物病理学研究中采用的复杂内容如寄主抗性机理、致病性机制、病害流行病学等列入规范中。

国际性：在草案的编制过程中，参考了国内外同类研究的相关资料；既要与国际情况一致，也要与国内实际相符。草案中涉及的虫情分级、评价标准等关键部分均可与国际接轨，如小麦吸浆虫虫情分级、抗性评价标准等均借鉴了国际上先进的、通用的方法。

## **（二）提出本标准主要内容的依据**

主要内容包括技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等。依据包括试验和统计数据。尤其注意本条不要写成任务来源。

### **2.1 规范性引用标准：**

**GB/T 24501.2-2009 小麦条锈病、吸浆虫防治技术规范 第2部**

分：小麦吸浆虫

GB/T XXXXX.8-2024 小麦抗病虫害性评价技术规范 第 8 部分：吸浆虫

GB/T 17980.78-2004 农药田间药效试验准则 第 78 部分 杀虫剂防治小麦吸浆虫

NY/T 616-2002 小麦吸浆虫测报调查规范

NY/T3302-2018 小麦主要病虫害全生育期综合防控技术

DB41/T1059-2015 麦红吸浆虫综合防治技术规范。

## 2.2 适用范围

本标准适用于田间小麦小麦属植物上吸浆虫综合防治。本标准中所指小麦吸浆虫包括麦红吸浆虫 *Sitodiplosis mosellana* Gehin 和麦黄吸浆虫 *Contarinia tritici* Kirby。

## 2.3 确定标准主要内容的论据

### (1) 定义

由于本标准涉及的大部分术语在相关技术资料《小麦吸浆虫测报调查规范》、《麦红吸浆虫综合防治技术规范》和《小麦抗病虫害性评价技术规范 第 8 部分：吸浆虫》（待发布）中有明确定义。因此，本标准仅对小麦吸浆虫、抗虫性、抗虫品种、相对定级标准、虫害估计损失率、防治指标、成虫期防治等术语给出相应的定义或取用已有定义。

### (2) 防治技术要点

#### ①土内虫口密度调查监测

精准测报是科学防控的基础，因此，科学、简便的吸浆虫调查取样方法尤为重要。吸浆虫具有在土内长期滞育，隔年或多年羽化独特生物学特性，因此，几十年来，植保技术人员采取淘土法开展虫口密

度调查，进而预测预报并指导开展防控。但淘土调查法工作量大，费工、费时，而且取样量少容易造成误差大，代表性和准确性差，不利于指导开展科学、精准防控。依据吸浆虫在土内呈高度聚集分布的特点，创造性地提出等距抽样方法，比原调查方法省工、省时、操作方便，且准确性高（主要依据丁红建等. 1990. 对小麦吸浆虫土内虫口密度调查方法的改进意见. 病虫测报, (3): 43-45）。为便于推广应用，编制了“半距开头，整距在后，本行不够，下行来补”的调查要领口诀，深受广大基层测报人员的欢迎。上一年吸浆虫极严重发生地块，每样方虫源量在 90 头以上的麦田适于做田间品种抗虫性鉴定圃（依据李光博，曾士迈，李振歧主编. 1990. 小麦病虫草鼠害综合治理，P355）。

## ②吸浆虫幼虫为害与估计损失率

根据小麦的敏感期-抽穗期与成虫产卵期的同步是造成品种损失差异的主要原因，以及吸浆虫幼虫密度与危害程度的相关性研究结果，根据上世纪 50 年代曾省等提出计算吸浆虫估计损失率的公式：1 头麦红吸浆虫幼虫大致可吃掉  $1/4$  麦粒，2 头幼虫大致吃掉  $1/2$ ，3 头大致吃掉  $3/4$ ，4 头或更多可以将整粒吃光；而麦黄吸浆虫则 6 头或更多可以将整粒吃光（见：1、郭予元. 1989. 用相对定级标准鉴定小麦品种对吸浆虫的抗性. 植物保护, (6): 33；2、袁锋主编. 2004. 小麦吸浆虫成灾规律与控制. 科学出版社，北京）。因此，由检查穗虫数/检查穗粒数比值即可推动估计损失率。经多年试验验证，“虫数/粒”符合危害损失率的实际情况。因此采用此方法来计算估计损失率。

## ③抗虫鉴定调查方法品种抗性鉴定及分级指标

我国在小麦吸浆虫的抗虫研究方面处于国际领先地位，标准承担单位系统研究了小麦对吸浆虫的抗虫机制，创造性地提出了多层次、

综合性的抗虫机制模型。由于吸浆虫幼虫必须在土内经过漫长的冬季低温才能破除休眠，进入正常发育，因此，人工饲养难度很大，抗虫鉴定必须在田间进行，而田间鉴定缺少鉴定标准，鉴定结果不稳定、准确性差。标准承担单位在科学地总结多年抗虫鉴定经验和技术的的基础上，提出了利用“相对定级标准”进行品种抗性鉴定及抗源筛选的技术规范，克服了以往根据危害级别鉴定的结果稳定性和重复性差的缺点。多年多地鉴定结果表明，此方法科学、准确，目前已成为全国统一使用的标准方法，所筛选鉴定出的部分抗虫品种已在生产中发挥重要作用。依据郭予元. 1989. 用相对定级标准鉴定小麦品种对吸浆虫的抗性. 植物保护, (6): 33. 采用相对定级标准划分小麦品种材料抗性级别。每个品种材料取 3 个重复中最大的估计损失率代表该品种的估计损失率 ( $L$ )，求出所有参试品种的平均估计损失率 ( $\bar{L}$ )，再求出各个品种的抗虫性综合评判指标 ( $L/\bar{L}$ )，以此作为抗性定级的依据。主要参考孙京瑞，丁红建，倪汉祥，陈巨莲，王兴运，李素娟，王经伦. 1995. 小麦品种抗吸浆虫鉴定. 植物保护, 21(2): 22-23。

#### ④成虫期防治、小麦穗期化学保护及防治适期

小麦吸浆虫是黄淮海麦区和西北麦区的重要害虫，主要在小麦抽穗期成虫产卵、孵化幼虫在灌浆期籽粒中危害，导致小麦严重减产，有的田块甚至绝收。土壤蛹期施药能压低土内虫口密度，仍不能控制为害和蔓延。标准承担单位研究发现，土壤施药虽然杀死了土内大量吸浆虫，但从邻近地快羽化飞出大量吸浆虫成虫能快速迁移扩散，它们不仅可以在施药麦田的麦穗上产卵为害，而且可以向无吸浆虫区的麦田蔓延。因此，标准承担单位将土内杀虫控制吸浆虫策略改为以穗期施药防治、保护麦穗为目标，制定了在小麦抽穗 70% 时（包括从叶鞘中暂露麦穗，俗称“露脸”）用长效杀虫剂一次性喷洒的技术措施，

并提出以小麦抽穗 70%~80% 作为成虫防治适期。同时，改药剂土壤处理为成虫期防治。在八五和九五期间，标准承担单位组织在南阳县和修武县两个示范区实施成虫期防治，防治效果达 95%以上，且土壤中吸浆虫虫口密度由 100 余头/方（0.56m<sup>3</sup>）控制在防治指标以下（每小方低于 5 头幼虫，不会造成明显损失），并且节约了防治成本。主要参考倪汉详，丁红建，郭予元，等. 2008. 小麦红吸浆虫种群动态及综合治理技术体系成果研究回顾与展望. 见：成卓敏. 植物保护科技创新与发展. 中国农业科学技术出版社，北京，p37-44。由于小麦抽穗 70%-80%作为防治适期在生产上防治窗口期短而难以有效实施，研究发现需适当放宽为抽穗 30%~杨花前。主要参考武予清等主编. 2011. 麦红吸浆虫的研究与防治. 科学出版社,北京.

#### ⑤ 综合防治技术

为加强综合防治技术配套应用示范，标准承担单位通过在河南豫南、豫北和陕西关中等地建立综合防治技术试验示范基地，组建了以加强监测预测为前提，以应用抗虫品种与栽培技术为基础，化学防治为重点，结合保护利用自然天敌的综合治理技术体系。该技术体系在小麦吸浆虫的主要发生区大面积推广，不仅有效地控制了吸浆虫的为害，而且，保护了大量天敌，改善了麦田生态环境吸浆虫的主要优势种天敌呈明显上升趋势，寄生率上升到 30%左右，天敌种群数量增加 2~4 倍，经济、社会和生态效益显著。

在黄淮海麦区、陕西关小麦区加强小麦吸浆虫绿色防控技术推广应用，在作好对吸浆虫监测预测的前提下，对为害严重的田块实行轮作换茬、耕翻土地等农业措施，因地制宜推广种植抗虫良种，改进化学防治技术、大力推广成虫期防治，对达到防治指标的田块，抓住小麦抽穗这一关键时期施药一次，选用高效、持效、对天敌杀伤性较小

化学防治，有效地控制了吸浆虫的为害，而且减少了用药次数、面积和用药量。通过连年防治，示范区土内虫口密度压低到每小方 5 头以下。陈巨莲，武予清，张勇等.2023. 郭予元院士在小麦害虫预测和治理上的学术贡献—纪念郭予元院士诞辰 90 周年.植物保护, 49(1):13-21.

种植抗虫品种。21 世纪初在陕西关中麦区推广‘植陕 229’‘陕麦 897’等抗虫良种曾在吸浆虫防治中发挥了重要作用。2007 年以来，‘石 H06-032’‘郑麦 9023’‘济麦 21’‘郑麦 22’‘中麦 9 号’‘西农 979’等小麦品种对吸浆虫具有不同抗性水平，有助于减轻吸浆虫为害。国外，加拿大等小麦吸浆虫发生严重国家非常重视抗虫品种选育及合理布局。加拿大 Manitoba 大学 Lamb 教授团队 1996 年发现了对小麦吸浆虫幼虫取食具有明显抗性小麦品种，可以显著降低幼虫成活率，推测诱导防御反应由单个基因，部分主效基因控制，研究者将其命名为 *Sm1* (McKenzie 等，2002)。虽然至今还未获得抗性基因，但他们通过抗虫小麦遗传作图方法将主效基因 QTL 定位在小麦染色体 2B 短臂上 (Thomas 等，2005)，并采用分子标记辅助育种，将 *Sm1* 基因整合到多个春小麦品种 (系) 如 ‘CWRS’ ‘CPS’ 等。通过在加拿大小麦主产区如 Manitoba 省和 Saskatchewan 省试验示范，种植携带 *Sm1* 基因的小麦品种 (系) 能够有效地降低小麦吸浆虫为害，从而在加拿大全国普遍推广。加拿大在该抗虫品种利用合理布局时具有明确的标准规范，采用“避难所策略”，在小麦种植区种植 95%抗吸浆虫品种、同时种植 5%感虫品种作为“避难所” (Lamb 2001)，旨在延长持久抗性品种使用期限，达到持续控害效果。

调整作物布局、麦茬地连片深翻并加强肥水管理等农业措施。在小麦吸浆虫重发区虫口密度大，缺乏抗虫品种的情况下，可实行轮作

倒茬，适当改种油菜、棉花、水稻及其他经济作物，减少吸浆虫的适宜寄主植物。同时对邻近麦田虫口密度达到防治指标的倒茬作物地在成虫期施药封锁，防止羽化的成虫想邻近麦田扩散蔓延。麦茬地连片深翻有利鉴定土壤中越冬幼虫密度，在吸浆虫重发田块，麦收后实行区连片深翻（深 20cm），把刚入土的越冬幼虫暴露于土表，促其消亡（倪汉祥等，2009）。但是目前我国作物收获后秸秆还田、免耕有利于吸浆虫幼虫的越冬和虫量的积累。在黄淮海麦区主要采用旋耕浅耕的方式，不利于小麦吸浆虫的防控。春季灌溉是吸浆虫破茧上升的重要条件，虫口密度大的麦田适当减少春灌，实行水地旱管。施足基肥，春季不施化肥，使小麦生长发育整齐健壮，以控制吸浆虫在春季迟发的分蘖上危害，减少次年虫源积累（倪汉祥等，2009）。

物理防治。利用害虫趋光性、趋化性，采取灯诱、性诱、色诱、食诱等物理措施，对害虫进行诱杀。吸浆虫成虫对黄色、黑光灯有强烈的趋性，近年来利用黄色黏虫板、黑光灯等物理措施，进行吸浆虫发生期及发生量的测报，以及防治适期确定。

i 黄色黏虫板监测法：黄色黏板大小为 15cm×20cm，设置高于麦穗，用木棍或竹竿支撑，间距为 10m，每块田 10 块黄色黏板，小麦孕穗期当 10 块板累计有 1 头成虫，抽穗期累计有 4 头成虫就应该防治。

ii 黑光灯诱集法：麦红吸浆虫对黑光灯有强烈的趋性，鉴于我国害虫测报系统多用黑光灯，这种方法值得加以规范利用（武予清等 2011，陈华爽等 2011）。国外，采用性信息素诱集法：英国 Bruce 等用合成的小麦红吸浆虫雌成虫的性信息素 2，7-nonadiyl dibutyrate 进行田间诱集试验，证实诱集雄成虫是高效且特异性强。每诱芯 1mg 制剂可以有效监测成虫羽化高峰、飞行活动和整个生长季节的成虫密度。雄成虫的诱集数量和小麦的被害水率有极显著相关性。

生物防治。在小麦吸浆虫生活史中有几个时期易受天敌攻击，对吸浆虫生物防治作用包括多食性的捕食性天敌和寄生性天敌。小麦吸浆虫的捕食性天敌有 8 类 23 种，包括捕食成虫、幼虫和蛹的蜘蛛类与昆虫类。吸浆虫寄生蜂有近 10 种，分别寄生吸浆虫的卵和幼虫，西北麦区麦红吸浆虫的寄生蜂优势种为瘿蚊长索广腹细蜂 *Euxestonotus error* Fitch 和瘿蚊双索金小蜂 *Pirene conjungens* Graham。化学防治中选用对天敌友好的杀虫剂、减少杀虫剂用量及施药次数，对保护和利用天敌资源具有重要的经济、环境和生态价值。李修炼等（1997）通过田间观察与室内饲喂研究表明，小麦吸浆虫的捕食性天敌有 8 类 23 种，包括捕食成虫和幼虫的圆蛛科 Araneidae 黑斑亮腹蛛 *Singa hamata* Clerck，狼蛛科（Lycosidae）双窗舞蛛 *Alopecoa licenti* Schenkel、蟹蛛科 Thomisidae 等蜘蛛，以及姬蝽科 Nabidae 等昆虫；捕食幼虫和蛹的虎甲科 Cicindelidae、步甲科 Carabidae、蚁科 Formicidae、食蚜科 Syrphidae、草蛉科 Chrysopidae 等昆虫，还有跳蛛科 Salticidae、蟹蛛科 Thomisidae 等蜘蛛。寄生蜂可寄生小麦吸浆虫的卵和幼虫，寄生蜂的卵在吸浆虫卵内并不孵化，也不妨碍吸浆虫卵的孵化和幼虫的生长，到第二年蜂卵孵化出的幼虫以吸浆虫为食。20 世纪 90 年代李修炼对陕西关中地区和秦巴山区吸浆虫与寄生蜂复合体的种类及田间消长进行研究，认为西北麦区田间有 10 种寄生蜂，分别寄生吸浆虫的卵和幼虫，在西北麦区麦红吸浆虫的寄生蜂优势种为瘿蚊长索广腹细蜂 *Euxestonotus error* Fitch 和瘿蚊双索金小蜂 *Pirene conjungens* Graham。寄生蜂虽然不能阻止吸浆虫当年的为害，但对次年吸浆虫种群的发生具有抑制作用（武予清等 2011，中国农业科学院植物保护研究所. 2015）。

国外生物防治，20 纪 90 年代末，加拿大启动了吸浆虫生物防治

计划，发现一种优势寄生蜂--稀毛大眼金小蜂 *Macroglanes penetrans*，该寄生蜂从欧洲偶然传入，对小麦吸浆虫卵/幼虫具有较强的控制作用。统计表明，在加拿大萨斯卡切温 Saskatchewan 省每年稀毛大眼金小蜂对麦红吸浆虫种群寄生率达 20%~45%，但与欧洲寄生率 64%的相比还偏低；后来又成功引进释放寄生蜂--广腹细蜂 *Platygaster tuberosula* Kieffer、瘦蚊长索广腹细蜂 *Euxestonotus error* 进一步加强了对麦红吸浆虫的生物防治作用。该寄生蜂每年超过 95%的小麦吸浆虫为害区域释放应用，在 10 年间使大约 1550 万 hm<sup>2</sup>的小麦不需要使用化学农药，节省农药开支 2 亿多美元。在美国北达科他州，在 1995~2006 年间稀毛大眼金小蜂的寄生率平均为 22%。因此，保护和利用天敌资源具有重要的经济、环境和生态价值（武予清等 2011）。

化学防治。i 防治标准：小麦吸浆虫从拔节到孕穗期淘土每小方（10cm×10cm×20cm）有虫 5 头时，需要进行蛹期防治；在孕穗或抽穗初期，用手轻轻将麦株拨向两侧分开，有 2~3 头成虫在飞：或当捕网 10 次平均有成虫 10 头以上时，需要进行成虫防治。ii 成虫期防治。在小麦抽穗抽穗 30%~扬花前时喷药防治成虫、进行穗期保护，喷雾于 9:00 前或 17:00 后进行，在虫口密度大的田块，在抽穗 30%至扬花前喷药 2 次。常用杀虫剂及使用方法：48%氯氟毒死蜱乳油、50%倍硫磷乳油等，稀释成 1500~2000 倍液，每公顷用药液 750~900kg，用常规喷雾器喷雾；5%高效氯氰菊酯乳油 1500 倍液，每公顷用药液 750~900kg，用常规喷雾器喷匀穗部。iii 蛹期防治。在蛹盛发期（小麦孕穗至抽穗露脸）撒毒土防治，每公顷可用 48%氯氟毒死牌乳油、50%倍硫磷乳油等 2250~4500mL，对水 75kg 拌匀或 15%毒辛颗粒剂、5%毒死蜱颗粒剂等 30~45kg，拌细土 300~375kg，于露水干后在田间均匀数施，及时用绳拉或扫帚其他工将落在植株上的

毒土震落到土壤表面，施药后灌水或抢在雨前施药效果更好。蛹期防治可以有效压低虫量密度高的田块的虫口基数，不足之处在于没有对麦穗进行药剂保护，飞来的成虫仍将为害小麦，同时效率低、用药量大、大面积防治需要的人工成本过高（中国农业科学院植物保护研究所. 2015）。

## 2.4 主要参考文献：

- (1) 中国农业科学院植物保护研究所. 2015. 中国农作物病虫害(第三版), 上册. 中国农业出版社, 北京.
- (2) 李光博, 曾士迈, 李振歧主编. 1990. 小麦病虫草鼠害综合治理. 中国农业科技出版社, 北京.
- (3) 郭予元. 1989. 用相对定级标准鉴定小麦品种对吸浆虫的抗性. 植物保护, (6): 33-36.
- (4) 陈巨莲, 倪汉祥. 1998. 小麦吸浆虫研究进展. 昆虫知识, 35(4): 240-243.
- (5) 丁红建, 齐阁瑾, 郭文彬, 阎培林, 李庆惠. 1990. 对小麦吸浆虫土内虫口密度调查方法的改进意见. 病虫测报, (3): 43-45.
- (6) 邢克志, 郭予元. 1986. 小麦品种对小麦吸浆虫抗性初步分析. 河南农业科学(9): 17-20.
- (7) 丁红建, 倪汉祥, 孙京瑞, 陈巨莲. 1994. 小麦品种对麦红吸浆虫抗性鉴定技术的探讨. 作物品种资源, (4): 34-36.
- (8) 孙京瑞, 丁红建, 倪汉祥, 陈巨莲, 王兴运, 李素娟, 王经伦. 1995. 小麦品种抗吸浆虫鉴定. 植物保护, 21(2): 22-23.
- (9) 成卫宁, 李修炼, 李建军. 2003. 小麦品种(系)抗麦红吸浆虫性鉴定. 甘肃农业科技, (11): 42-43.
- (10) 韩桂仲, 原国辉, 郑祥义, 高九思, 王胜亮, 张玉亭. 1990.

小麦品种(系)对麦红吸浆虫抗性的鉴定. 河南农业大学学报, 24(3): 357-362.

(11) 李建军, 李修炼, 成卫宁. 2004. 小麦种质材料对麦红吸浆虫的抗性鉴定与分析. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 32(2): 17-20.

(12) 李素娟, 刘爱芝, 武予清, 李世功, 马新丽, 丁征宇. 2001. 不同小麦品种(系)对小麦吸浆虫田间抗性鉴定. 植物保护, 27(3): 19-20.

(13) 屈会选, 党建友, 程麦风, 谢咸升, 曹雅忠. 2005. 小麦新品种(系)对麦红吸浆虫抗性的鉴定与分析. 麦类作物学报, 25(5): 137-139.

(14) 屈振刚, 张淑芬, 赵玉新. 1996. 河北省主推小麦品种对麦红吸浆虫的抗性鉴定及评价. 河北农业大学学报, 19(2): 19-23.

(15) 史忠良, 郑王义, 马爱萍, 仇松英, 许钢垣. 1999. 小麦抗麦红吸浆虫鉴定及筛选技术研究. 山西农业科学, 27(2): 55-57.

(16) 袁锋主编. 2004. 小麦吸浆虫成灾规律与控制. 科学出版社, 北京.

(17) 武予清等主编. 2011. 麦红吸浆虫的研究与防治. 科学出版社, 北京.

(18) 倪汉详, 丁红建, 郭予元等. 2008. 小麦红吸浆虫种群动态及综合治理技术体系成果研究回顾与展望. 见: 成卓敏. 植物保护科技创新与发展. 中国农业科学技术出版社, 北京, p37-44.

(19) 仵均祥, 李长青, 成卫宁等. 2005. 一种改进的麦红吸浆虫淘土调查方法及其效果, 昆虫知识, 42(1): 93-96.

(20) 武予清, 蒋月丽, 段云. 2008. 麦红吸浆虫监测方法评价.

河南农业科学, (8): 98-100.

(21) 武予清, 段爱菊, 张自启等. 2015. 小麦抽穗期与麦红吸浆虫成虫发生期的同步性及其受害程度. 生态学报, 35(11): 3548-3554.

(22) 陈巨莲, 武予清, 张勇等. 2023. 郭予元院士在小麦害虫预测和治理上的学术贡献—纪念郭予元院士诞辰 90 周年. 植物保护, 49(1):13-21.

### **(三) 新旧标准对比（适用于修订标准的情况）**

本文件代替 GB/T 24501.2-2009, 与 GB/T 24501.2-2009 相比主要变化如下:

(1) 防治适期, 原来的抽穗 70-80%打药防治成虫在生产上无法操作。试验和生产实践证明, 抽穗 70%到扬花前都是适期, 窗口期由 1-2 天放宽到 5 天（河北放宽到 1 周）利于一喷多防。防治适期修改为抽穗 30%~扬花前。

(2) 修改以相对损失率作为抗级指标, 采用相对定级标准作为抗级指标(即鉴定小麦品种对吸浆虫抗性时, 先确定一个浮动的标准, 如所有参加鉴定品种的平均危害量, 然后依此给各个品种定级, 以保持品种抗性鉴定结果的相对稳定性)。

(3) 随着种植结构的调整, 农业防治中实行轮作倒茬作物根据目前的研究进展情况做了修改。

## **三、试验验证的分析、综述报告, 技术经济论证, 预期的经济效益、社会效益和生态效益**

### **(一) 试验验证的分析、综述报告**

进入 21 世纪以来, 我国小麦吸浆虫猖獗发生, 年发生面积 3000

万亩左右，毁产现象频繁出现，主要发生区不断向北扩展，河北、山东、天津和北京成为新发生区。在 2007 年国家小麦产业技术体系设立吸浆虫防控岗位，以及国家重点研发计划项目（2016YFD0300701，2017YFD0201700）支持下，加强小麦吸浆虫生物学和发生规律研究，推动了小麦吸浆虫防控关键技术的发展。对华北新发生区吸浆虫暴发成灾机理深入研究发现：通过在长江流域和黄淮海地区跨越 10 个纬度的试验验证和 1985 年以来小麦吸浆虫在新发生区 37 个县的虫口密度系统调查，结合气象数据分析，结果表明春季(2-4 月)平均温度由南向北依次上升到 6.8 度时，小麦吸浆虫就会发生为害。华北及沿海新发生区，由于气候变暖促进小麦吸浆虫出土期大幅度前移，导致小麦吸浆虫成虫出土期与小麦抽穗期的匹配性增加，从而引发小麦吸浆虫成灾；抗性品种和长效杀虫剂缺乏也是吸浆虫在华北新发生区迅速暴发成灾的重要因素。通过连续多年对全国小麦主栽品种对吸浆虫抗性水平鉴定结果表明，我国主要生产品种对吸浆虫均为感虫或高感。

**小麦穗期保护。**由于 70%的防治窗口期过窄（1 天），加上播期和种植品种差别，很难进行统防统治，使得生产上吸浆虫防治继续采用蛹期低残留杀虫剂土壤处理，并在成虫出土高峰期喷洒杀虫剂防治成虫的“主攻蛹期、成虫扫残”技术。由于这项技术工作强度大和成虫发生期预测困难导致虫情反复，发生面积居高不下，如全国农技推广中心资料，2007 年发生面积高达 3244 万亩，防治后产量损失依然高达到 12.5 万吨。因此，扩大穗期保护防治窗口期成为关键。本标准编制单位河南省农业科学院利用套袋方法检测到，小麦单株从露脸到杨花前均为成虫侵害敏感期，杨花以后受害程度急剧下降。这意味着整个抽穗期均为实施穗期保护的防治窗口期，采用穗期套袋的方法在小麦品种抗性鉴定圃中对超过 200 份感虫品种的抽穗期和受害程度

以及相对应的吸浆虫成虫发生期和发生量的关系，结合气象数据进行分析，结果表明品种抽穗期（而不是扬花期）是吸浆虫侵染敏感期，抽穗期与吸浆虫成虫活动期的匹配性越高、产量损失率越高、受害越重。同时，抽穗期成虫累计发生量与小麦产量损失由显著的相关性。年度间气候波动常常造成成虫发生期与小麦物候期同步性的改变，从而影响小麦吸浆虫的发生程度。本结论明确了吸浆虫发生区域演变和成灾的生态学机制和“穗期保护”的防治策略制定奠定了科学基础（武予清等，2015）。生产上的杨花初期群体中 5%个体开始杨花，那么意味着 95%的个体仍可遭受吸浆虫侵害，因此从抽穗 70%到杨花前的 3-5 天内均为穗期保护的适合窗口期，黄淮北部和华北麦区可以长达 7-10 天，这样为小麦吸浆虫穗期保护的统防统治奠定了基础（段云等，2016）。针对穗期保护需要成虫期精准监测，研发了黄色粘板、性诱剂等技术或产品（武予清等 2011）。2010-2016 年间“成虫监测，穗期保护”技术在河南辉县、卫辉、山东滨州开展的这项技术示范取得了良好效果。这项技术写入了 2014 年《全国农技中心关于已发小麦主要病虫害全程综合防控技术指导意见》（农技植保函〔2014〕399 号），并根据该文件年制定发布了河南省地方标准《麦红吸浆虫综合防治技术规范》DB41/T1059-2015，参与制定农业行业标准《小麦主要病虫害全生育期综合防控技术》NY/T3302-2018。

**小麦对吸浆虫抗虫性评价。**在小麦吸浆虫抗虫性研究方法及手段上采用国际通用的吸浆虫自然虫源、虫害分级标准、调查方法以及评价方法，为本标准提供了技术基础与经验积累。多年的鉴定结果表明，利用本技术规范进行小麦抗吸浆虫鉴定，结果可较好地反应小麦品种对吸浆虫的抗性，年度间重复性好，简便适用、可操作性强。

自从 2014 年开始在全国实施小麦穗期化学保护、结合抗虫品种

应用等防治技术以来，小麦吸浆虫发生面积开始逐年下降。2019 年发生面积成为 1986 年以来的最低水平（1112 万亩，全国农技推广服务中心统计数据）。2020 年和 2021 年全国小麦吸浆虫发生面积为 1098 万亩和 1065 万亩，发生区平均虫口密度每小方在 2 头以下，基本实现了小麦吸浆虫可防可控目标，为保障我国小麦安全生产作出了积极贡献。

## （二）技术经济论证

在本标准制定完成并广泛实施后，可以促进小麦吸浆虫防治关键技术及综合防控策略规范应用，一方面通过防治技术规范应用，及时将关键防控技术与产品在该害虫发生危害区域应用、并验证防治措施的有效性及其可比性；另一方面有助于推行吸浆虫防治的策略，以农业防治和种植抗虫品种为基础，以穗期化学保护为重点，在小麦不同生育期采取不同监测和防治措施，结合“一喷三防”统防统治，持续推进绿色防控技术措施实施，有效控制小麦吸浆虫为害，确保小麦生产安全。

## （三）预期的经济效益、社会效益和生态效益

标准实施后将为我国小麦吸浆虫防治工作提供重要技术支撑。筛选出的抗虫品种或材料将显著降低小麦吸浆虫的发生危害，减少种植户的损失。同时，成虫期防治及小麦穗期保护措施的措施大面积的应用，还将有助于减少化学农药的施用、降低生产成本、促进农业增收。因此，本标准的制定及广泛应用，能取得显著的经济、社会和生态效益。

## 四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

未检索到国际上有相关标准。在标准的编制过程中，参考了国外

同类研究的相关资料。标准中涉及的监测方法、抗虫性分级、评价标准等关键部分均借鉴了国际上先进的、通用的方法，可与国际接轨。

## **五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因**

无。

## **六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系**

主要说明标准与相应法律、行政法规及相关标准之间的衔接、协调情况。列出与标准密切相关的法律、行政法规及相关标准的名称和编号。

将广泛征求有关专家、研究、推广、生产和管理部门的意见，根据中国实际，按制定标准化的原则协商解决分歧意见。未发现重大分歧，有些意见建议参见征求意见汇总表。

## **七、重大分歧意见的处理经过和依据**

说明各方面专家对标准主要内容（如参数、指标、试验方法）有哪些重大分歧，以及标准起草单位在修改完善标准过程中，对专家分歧意见的处理主要依据和处理结果。对同一方法或问题有不同解决方案的应讨论出最佳方案。

## **八、涉及专利的有关说明**

本标准不涉及专利内容。

## 九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容。

标准制定后，及时组织相关技术培训，如有进一步需要完善的地方，再行进行标准修订工作。

根据国家标准委 2023 年度复审修订国家技术标准计划文件精神，《小麦条锈病、吸浆虫防治技术规范第 2 部分：小麦吸浆虫》（计划编号：20232946-T-326）系推荐修改订国家标准计划，替代标准 GB/T 24501.2-2009。标准制定单位经研究提出 2 点措施建议：一是本标准实施后，宜废止《小麦条锈病、吸浆虫防治技术规范 第 2 部分：小麦吸浆虫》（GB/T 24501.2-2009）。二是由于此修订计划中 2 个小麦病虫害对象分别属于 2 个修订国家标准计划，本标准中已经没有第 1 部分了，因此此次计划的标准题目中“条锈病、”“第 2 部分”字样也没必要。为了国家规范标准名称，建议本标准题目由“小麦条锈病、吸浆虫防治技术规范第 2 部分：小麦吸浆虫”更名为“小麦吸浆虫防治技术规范”。

## 十、其他应当说明的事项

无。