

团 体 标 准

T/CAAMM 359—2025

大豆玉米带状复合种植专用喷杆喷雾机

Boom sprayers used in strip intercropping of soybean and corn

(报批稿)

202x-xx-xx 发布

202x-xx-xx 实施

中国农业机械工业协会 发 布

目 次

前言 II

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 术语和定义.....1

4 技术要求2

5 试验方法.....5

6 检验规则.....8

7 标志、包装、运输、贮存.....10

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—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》给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国农业机械工业协会提出。

本文件由中国农业机械工业协会归口。

本文件起草单位：农业农村部南京农业机械化研究所、青州市万佳机械科技股份有限公司、烟台市农业技术推广中心、烟台新奇立农业机械有限公司。

本文件主要起草人：冯耀宁、裴亮、钟成义、刘燕、杨万涛、尚忠、张勇。

本文件为首次发布。

大豆玉米带状复合种植专用喷杆喷雾机

1 范围

本文件规定了大豆玉米带状复合种植专用喷杆喷雾机的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存等内容。

本文件适用于大豆玉米带状复合种植（间作或套作）区域喷施农药防治作物病、虫、草害的喷杆喷雾机（以下简称喷雾机）。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期的对应版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 1147.1 中小功率内燃机 第 1 部分：通用技术条件

GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第 1 部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 9480 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 使用说明书编写规则

GB 10395.1 农林机械 安全 第 1 部分：总则

GB 10395.6 农业机械 安全 第6部分：植物保护机械

GB 10396 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 安全标志和危险图形 总则

GB/T 13306 标牌

GB/T 18678 植物保护机械 农业喷雾机（器）药液箱额定容量和加液孔直径

GB/T 20085 植物保护机械 词汇

GB/T 24677.1—2009 喷杆喷雾机 技术条件

GB/T 24677.2—2009 喷杆喷雾机 试验方法

JB/T 5135.1 通用小型汽油机 第 1 部分：技术条件

JB/T 9782 植物保护机械 通用试验方法

JB/T 9802 喷雾机、清洗机用三缸柱塞泵、活塞泵

JB/T 9806 喷雾机用隔膜泵

JB/T 13854-2020 自走式喷杆喷雾机

3 术语和定义

GB/T 20085 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 大豆玉米带状复合种植专用喷杆喷雾机 Boom sprayers used in strip intercropping of soybean and corn

具有安装位置和高度可调的飘移隔离装置，施药部件可独立控制，能实现大豆、玉米单独施药或同时施药，且技术参数适用于大豆玉米带状复合种植模式农艺要求（如行距、垄距、带宽、带间距、作物高度等）的喷杆喷雾机。

3.2 带状复合种植 strip intercropping

同一地块内，将大豆和玉米按照固定的行数比带状间作或套作的种植方式。

3.3 飘移隔离装置 drift isolation device

阻挡雾滴飘移扩散到相邻区域的装置。

3.4 复合种植单元 strip intercropping unit

按照固定行数比种植的一个大豆带和一个玉米带的组合。

4 技术要求

4.1 通用技术要求

4.1.1 运转与密封性能

喷雾机以最高工作压力作业时，应运转平稳，无不正常振动、响声，各工作部件及连接处，各密封部位应无松动和无泄漏等现象。

4.1.2 喷雾性能

喷雾机应根据大豆、玉米施药要求单独喷施或同时喷施两种不同药液，且在额定工作压力下喷雾时，药液应雾化良好，雾形完整，雾流应连续、均匀。

4.1.3 喷头防滴性能

喷雾机的喷头应具有良好的防滴性能，在额定工作压力下，停止喷雾 5 s 后，单个滴漏喷头滴漏的液滴数应不大于 10 滴/min。

4.1.4 防飘性能

喷雾机应使用低飘喷头或防飘喷头，额定工作压力下，大豆带、玉米带上靠近飘移隔离装置外侧纸卡上的雾滴密度应不超过 5 个/cm²。

4.1.5 与种植模式的匹配性

喷雾机的轮距、飘移隔离装置的尺寸等技术参数应与种植模式的农艺要求相匹配，喷雾机正常行走喷雾时，不应有压苗、刮苗等现象。

4.1.6 离地间隙

悬挂式和牵引式喷雾机，其配套拖拉机离地间隙应不低于 400 mm；自走式喷雾机，其离地间隙应不低于 800 mm。

4.1.7 操作者视野

喷雾机的操作位置应保证操作者具有足够的视野以操作喷雾机并观察作业区域情况。因机具结构或位置限制造成操作者视野不良时，应设置视觉辅助装置，如摄像头和显示屏等。

4.2 主要零部件要求

4.2.1 配套动力

喷雾机配套汽油机应符合 JB/T 5135.1 的要求，配套柴油机应符合 GB/T 1147.1 的要求。采用电动机作为动力的喷雾机，其配套电动机应符合相应标准或制造厂技术文件的规定。

4.2.2 喷雾液泵

喷雾机配用的三缸柱塞泵、活塞泵应符合 JB/T 9802 的规定，隔膜泵应符合 JB/T 9806 的规定；配用离心泵、滚子泵等其他形式的液泵，其流量和工作压力应符合相应标准或制造厂技术文件的规定。

4.2.3 离合器

喷雾机离合器应符合 JB/T 13854-2020 中 5.1.4 的规定。

4.2.4 过滤装置

喷雾机应设有不少于三级的过滤装置，最后一级过滤网的孔径应不大于喷孔最小通过尺寸。

4.2.5 操控装置

喷雾机的开关、按钮及手柄等操控装置应设置在操作者容易触及的范围内，操作应方便，并有清晰的指示标志或标牌，其内容应能明显区分出控制的喷雾系统且能反映出装置的基本特征（功能）。

4.2.6 喷杆部件

4.2.6.1 喷雾机应设有喷杆升降机构。采用人工升降的喷雾机，喷杆的升降应方便；采用液压或电动升降的喷雾机，喷杆的升降应平稳、轻缓。

4.2.6.2 喷雾机处于运输状态时，喷杆及飘移隔离装置应可靠摆放或固定，运输过程中不应自行展开。

4.2.7 飘移隔离装置

4.2.7.1 大豆、玉米种植带间和喷杆两端应加装轻质塑料板或防水布帘等飘移隔离装置。飘移隔离装置的位置、尺寸应能满足大豆、玉米的种植模式和生长期的使用要求。飘移隔离装置应牢固可靠并具备可移动、可升降功能。

4.2.7.2 飘移隔离装置应牢固可靠，运行过程中不易损坏。飘移隔离装置应垂直于地面并与机具行驶方向平行，宽度不小于 50 cm，高度应基本覆盖喷杆至地面，在行走喷雾过程中，飘移隔离装置底端应能贴地。喷雾机全工作幅宽应为复合种植单元宽度的整数倍。

4.2.8 药液箱部件

4.2.8.1 药液箱应具有良好的强度和刚度，无气孔、裂纹等缺陷。装满药液后无渗漏和明显变形等现象。药液箱应固定可靠，道路行驶及作业过程中应无松动现象。

4.2.8.2 加液口直径及药液箱额定容量应符合 GB/T 18678 的规定。药液箱上应有液位刻度线和液量指示标志，能看清药液位置和药液量。

4.2.8.3 加液口应设置过滤网，过滤网应具有一定的深度，保证加液畅通，无药液（水）溢出。药液箱盖应联结牢固、可靠，防止意外松动或开启。加液口应分离，避免加药过程中药液飞溅及混液。

4.2.8.4 每个药液箱底部均应设置放液阀，在不使用工具和不污染操作者的情况下能方便、安全地排放药液。

4.2.8.5 药液箱内应设有药液搅拌装置。

4.2.9 喷雾系统

4.2.9.1 配置为两套相互独立的喷药系统的喷雾机，应配备两套药箱、两套液泵、两套分配器、两套喷雾系统，应能独立控制大豆玉米分带施药，能同时运行也能单独运行。喷雾系统之间不应有任何形式的药液混合现象。双喷雾系统应具有明显的区分识别标识。

4.2.9.2 配置为在线混药系统的喷雾机，机具可共用一个清水箱、一个液泵；应配备两套在线混药装置、两套分配器、两套喷雾系统，应能独立控制大豆玉米分带施药，能同时运行也能单独运行。喷雾系统之间不应有任何形式的药液混合现象。在线混药喷雾系统应具有明显的区分识别标识。

4.2.9.3 喷雾机承压管路应能明显区分喷施大豆或玉米。承压软管上应有永久性标志，直接或间接地标明制造厂和最高允许工作压力。

4.2.10 压力指示计

喷雾机应装备符合 GB 10395.6 规定的压力指示计，当为双喷雾系统时，应安装两块压力指示计。

4.2.11 压力调节装置

喷雾机应装有压力调节装置，压力调节装置应符合 GB/T 24677.1—2009 中 4.1.7 的规定。

4.2.12 清洗水箱

喷雾机应配有容量不少于 15L 的清洗水箱供操作者使用。清洗水箱应与机器其他部件完全隔离，且应安装不使用工具即能容易打开、不需持续按压的开关。

4.2.13 零部件加工质量

喷雾机的零部件加工质量应符合 JB/T 13854-2020 中 5.2.15 的规定。

4.3 安全要求

4.3.1 稳定性

在空载（未加水）和满载（加额定容量清水）条件下，喷雾机以纵向和横向的 4 个方向停放在坡度为 8.5° 的坚硬倾斜面上应保持稳定；在满载的情况下，喷雾机倾斜时药液箱的药液不应溢出。

4.3.2 制动性能

喷雾机空载状态下的制动性能应符合 JB/T 13854-2020 中 5.3.2 的规定。

4.3.3 运动件安全防护装置

喷雾机外露运动件及喷杆折叠、升降机构等可能产生挤压和剪切的危险部位应设置符合 GB 10395.1 规定的安全防护装置。因结构原因无法设置安全防护装置、或无法保证安全距离时，应在运动件和危险部位附近明显位置粘贴符合 GB 10396 规定的安全标志，并在使用说明书中加以说明。

4.3.4 限压安全装置

喷雾机应设置限定工作压力的安全装置，应符合 JB/T 13854-2020 中 5.3.5 的规定。

4.3.5 停止喷雾的手动控制装置

在驾驶员操作位置可触及区域内应配备停止喷雾的手动控制装置，以便安全停止喷雾。

4.3.6 其他通用性安全要求

进入喷雾机操作者工作位置和非操作者工作位置的梯子、扶手、护栏、工作台，以及蓄电池、燃料箱、热表面等其他通用性安全要求应符合 GB 10395.1 的规定。

4.4 装配质量要求

喷雾机装配质量应符合 JB/T 13854-2020 中 5.5 的规定。

4.5 外观质量要求

喷雾机外观应整洁，不应有尖锐凸起毛刺和明显的伤疤、碰瘪、变形、锈斑、油污等缺陷。

4.6 使用说明书

喷雾机的使用说明书应按 GB/T 9480 的要求编制，其内容至少应包括：

- a) 机具特点及机具适用的大豆玉米带状复合种植模式的农艺要求（如行距、垄距、带宽、带间距、作物高度等）；
- b) 安全使用要求和安全标志的说明；
- c) 整机结构示意图和/或零部件图册；
- d) 主要技术参数，如发动机功率、药液箱额定容量、液泵流量和压力、喷杆长度、额定喷雾压力、飘移隔离装置尺寸等；
- e) 全部操纵机构的描述和功能，包括所使用标志符号的解释；
- f) 喷雾机的安装、调整、起动、加水加药、喷雾作业和停机的方法和步骤；
- g) 不适宜施药的环境条件，如温度、风速和天气情况，特别是风速较大情况下严禁使用的农药品种（如果有）；
- h) 紧急情况下应采取的措施；
- i) 常见故障排除方法及清洗、维护与保养要求；
- j) 处理农药时，应当遵守农药生产厂所提供的安全说明；
- k) 作业完成后药液箱内剩余药液及清洗药液箱后清洗液体的处理要求；
- l) 禁止使用的特殊工作液；
- m) 制造厂或供应商名称、地址及电话。

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 试验用介质

防飘性能试验时，试验介质宜为常温下不含固体物质的清水加水溶性添加剂（如诱惑红、丽春红等），浓度不低于 5%，其余试验时，试验介质为常温下不含固体物质的清水。

5.1.2 试验环境

除防飘性能试验外，其余试验均在常温常压下进行，试验场地整洁、宽敞、无障碍物。

防飘性能试验时，试验在常温常压且风速低于 3 米/秒的条件下进行，分平整场地试验和田间试验。平整场地试验时，场地应整洁、宽敞、无障碍物；田间试验时，场地应为已耕地的田间，能够保证喷雾机正常行走、工作。

5.1.3 试验样机

试验用装配完整，并调整至使用说明书规定的状况。

5.2 试验用仪器、设备

试验所用的仪器、设备需检查校正，计量器具应在规定的检定或校准有效期内，主要测定参数准确度应符合 GB/T 24677.2—2009 中 3.4 的要求。

5.3 性能试验

5.3.1 运转与密封性能试验

喷雾机运转与密封性能试验应按 GB/T 24677.2—2009 中 5.2 的规定。

5.3.2 喷雾性能试验

喷雾机在额定工作压力下喷雾时，目测是否能针对大豆、玉米独立喷施，检查雾流是否连续、均匀，雾形是否完整。

5.3.3 离合器性能试验

起动喷雾机，检查喷雾机的离合器在作业过程中能否接合可靠、分离彻底，有无卡滞、接合不上、自动分离或自动接合等现象。

5.3.4 制动性能试验

制动性能试验应按 JB/T 13854—2020 中 6.3.16 的规定。

5.3.5 防飘性能试验

在进行平整场地和田间喷雾试验前，分别规划好喷雾机的行驶路线，选取一个玉米或大豆条带作为试验区，在此区域对应的两个飘移隔离装置的外侧各布置一层便签纸。雾滴采集卡布置示意图见图 1，其中雾滴采集卡平铺于采样固定器，采样固定器放置于地面上，雾滴采集卡与地面平行、离地高度不超过 10 cm，且与隔离板水平距离为 20 cm，各相邻采集卡距离均为 100 cm，每侧各放置 15 张采集卡。打开试验区域内喷雾装置进行喷雾，关闭其余喷雾装置，将喷雾压力调整成正常喷雾压力。压力调整完毕后，以喷雾机正常工作速度在规划好的行驶路线进行行驶、喷雾。喷雾结束后，待雾滴采集卡上药液自然晾干，选取雾滴密度最大的采集卡进行观察并记录每平方厘米（ cm^2 ）的雾滴个数。

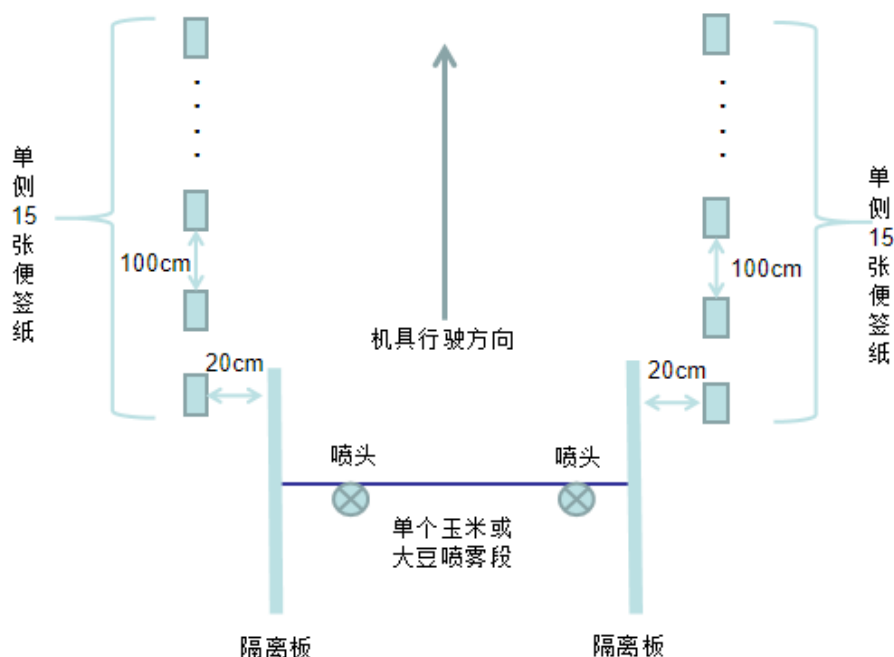


图 1 大豆玉米带状复合种植专用喷杆喷雾机雾滴采集卡布置示意图

5.3.6 稳定性试验

在空载（未加水）和满载（加额定容量清水）条件下，将喷雾机按纵向和横向的 4 个方向停放在坡度为 $8.5^{\circ} \pm 0.2^{\circ}$ 的坚硬倾斜面上，观察喷雾机能否保持稳定；在满载的情况下，观察喷雾机倾斜时药液是否溢出。

5.3.7 喷头防滴性能试验

喷头防滴性能试验应按 GB/T 24677.2—2009 中 5.4 的规定。

5.3.8 过滤网孔径测定

过滤网孔径测定应按 JB/T 13854—2020 中 6.3.8 的规定。

5.3.9 压力调节装置性能试验

起动发动机并调整到额定转速运转，接合离合器或液压输出装置使液泵转动，分别调整每个压力调节装置，检查喷雾压力是否能在制造厂技术文件明示的额定工作压力范围内平稳地调节。

5.3.10 与种植模式的匹配性检查

测量喷雾机的轮距和飘移隔离装置各相邻侧挡板的间距，对比种植模式中大豆与玉米的行数比以及行、间距，检查前后轮胎是否压苗，飘移隔离装置是否能将大豆带和玉米带分隔开、是否刮苗。

5.3.11 离地间隙测量

测量喷雾机主体底部零部件最低点距地面的高度（呈铅垂状的细小零部件除外）。

5.3.12 视野检查

操作者正常坐在操作位置上，将喷雾机飘移隔离装置下端调整至贴地，检查操作者是否有足够视野驾驶喷雾机，是否能直接观察到喷雾机的作业区或通过安装的弥补视觉不足的装置观察到喷雾机的作业区。

5.3.13 喷雾系统承压零部件耐压性能试验

喷雾系统承压零部件耐压性能试验应按 JB/T 13854-2020 中 6.3.14 的规定。

5.3.14 运动件安全防护装置检查

运动件安全防护装置检查应按 JB/T 13854-2020 中 6.3.17 的规定。

5.3.15 限压安全装置性能试验

限压安全装置性能试验应按 JB/T 13854-2020 中 6.3.18 的规定。

5.3.16 其他通用性安全要求检查

其他通用性安全要求检查应按 JB/T 13854-2020 中 6.3.19 的规定。

5.4 装配和外观质量检查

装配和外观质量按照 4.4 和 4.5 要求目测检查。

5.5 其他项目试验

喷雾机其他项目的试验应按 GB/T 24677.2 和 JB/T 9782 的规定进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

喷雾机的检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 每台喷雾机均应进行出厂检验，以检查喷雾机的功能、装配质量、外观质量和产品完整性是否符合出厂条件。

6.2.2 出厂检验应按表 1 规定的项目进行。出厂检验项目全部合格后，附合格证方可入库或出厂。

6.3 型式检验

6.3.1 喷雾机正常生产时，一般每 3 年应进行 1 次型式检验，以对喷雾机的技术性能、可靠性、耐久性作出全面评定。当遇有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品定型鉴定及老产品转厂生产时；
- 结构、工艺、材料有较大的改变，可能影响产品性能时；
- 工装、模具的磨损可能影响产品性能时；
- 产品停产 1 年以上后恢复生产时；
- 国家质量监督检验机构提出进行型式试验要求时。

6.3.2 型式检验应按表 1 规定的全部项目进行。

6.4 不合格分类

被检项目不符合本标准要求的即为不合格，按其对产品品质的影响程度，分为 A 类不合格、B 类

不合格和 C 类不合格。不合格分类见表 1。

表 1 不合格分类

项目分类	项目名称	对应条款	出厂检验	型式检验
A 类	1 运转与密封性能	4.1.1	√	√
	2 喷雾性能	4.1.2	—	√
	3 飘移隔离装置	4.2.7	√	√
	4 稳定性	4.3.1	—	√
	5 制动性能	4.3.2	√	√
	6 运动件安全防护装置	4.3.3	√	√
B 类	1 喷头防滴性能	4.1.4	—	√
	2 防飘性能	4.1.5	—	√
	3 与种植模式的匹配性	4.1.6	—	√
	4 离地间隙	4.1.7	√	√
	5 配套动力	4.2.1	—	√
	6 喷雾液泵	4.2.2	—	√
	7 离合器	4.2.3	√	√
	8 操控装置	4.2.4	—	√
	9 喷杆部件	4.2.5	—	√
	10 喷头	4.2.6	—	√
	11 药液箱部件	4.2.8	—	√

表 1 不合格分类（续）

项目分类	项目名称	对应条款	出厂检验	型式检验
B 类	12 喷雾系统	4.2.9	—	√
	13 限压安全装置	4.3.4	√	√
	14 使用说明书	4.6	√	√
C 类	1 视野	4.1.8	—	√
	2 过滤装置	4.2.3	—	√
	3 压力指示计	4.2.10	—	√
	4 压力调节装置	4.2.11	—	√
	5 清洗水箱	4.2.12	√	√
	6 零部件加工质量	4.2.13	—	√
	7 停止喷雾的手动控制装置	4.3.5	—	√
	8 其他通用性安全要求	4.3.6	—	√
	9 装配质量要求	4.4	—	√
	10 外观质量要求	4.5	—	√
	11 标志	7.1	√	√

6.5 抽样

产品抽样应按 GB/T 2828.1—2012 规定的正常连续批量生产的产品抽样方案，抽样判定方案见表 2。订货方抽验产品时，抽查批和接收质量限可由供需双方协商确定。

一般情况下，喷雾机的检查批量应不少于 10 台。型式检验的样本应在制造厂或销售商确认的合格产品中随机抽取。抽样时还应考虑加抽 1 台或 2 台的备用样本，备用样本在因非机器本身质量问题导致无法正确判断时使用。

表 2 抽样判定方案表

不合格分类	A	B	C
项目数	6	14	11
检查水平	S-1		
样本字码	A		
样本数（n）	2		
AQL	6.5	2, 3	65
Ac, Re	0, 1	2, 3	3, 4

6.6 判定规则

6.6.1 出厂检验

根据第 4 章和表 1 规定的出厂检验项目进行检验，达到要求的评为合格。对于试验中出现的故障，排除后还应进行试验直至合格为止；发现的问题无法排除时，按不合格品处理。

6.6.2 型式检验

型式检验应按照第 4 章和表 1 规定的项目对样本进行全项目检验。

型式检验时，因样本质量问题发生严重故障或致命故障，导致检验无法继续进行，应停止检验，产品按不合格处理。

根据检验结果进行逐项考核评定，按照表 2 的规定进行判定。表中 AQL 为接收质量限，Ac 为接收数，Re 为拒收数，均以计点法计算。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 喷雾机应在明显的位置设有产品标牌，标牌应内容清晰、固定牢固。

7.1.2 产品标牌的型式应符合 GB/T 13306 的规定，包括以下内容：

- 产品商标；
- 产品名称、型号；
- 主要技术参数（发动机功率、药液箱额定容量、喷杆长度、额定喷雾压力、离地间隙等）；
- 出厂日期和/或出厂编号；
- 制造厂名称、地址。

7.2 包装

7.2.1 喷雾机整机出厂时允许裸装，包装应牢固可靠，便于运输。

7.2.2 喷雾机的随机文件（使用说明书、田间施药操作规程、合格证、“三包”凭证等）以及备件、附件和随机工具。应用包装袋或包装箱包装。包装应牢固可靠，便于运输。

7.3 运输与贮存

7.3.1 喷雾机运输过程中，应可靠固定，避免剧烈颠簸、振动以及碰撞、挤压，飘移隔离装置可拆卸后运输。

7.3.2 喷雾机存放时，应避免与酸、碱、农药等腐蚀性物品堆放在一起。
