

# 团 体 标 准

T/CAMDA 13—2021

---

## 北方露地葡萄机械化施药作业技术规范

Technical specification for mechanized spraying operation of grape in  
northern open field

2021-09-26 发布

2021-09-26 实施

---

中国农业机械流通协会 发布



## 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》的规定起草。

本文件由中国农业大学工学院提出。

本文件由中国农业机械流通协会归口。

本文件起草单位：中国农业大学工学院、中国农业科学院植物保护研究所。

本文件主要起草人：徐丽明、王忠跃、马帅、闫成功、牛丛。



# 北方露地葡萄机械化施药作业技术规范

## 1 范围

本文件规定了北方露地葡萄病虫害防治时，机械化施药的作业准备、作业方法、作业质量和作业后处理等要求，以及检测方法。

本文件适用于新疆、宁夏、甘肃、内蒙古、陕西、山西、河北、山东、北京、吉林、辽宁、黑龙江等北方露地葡萄种植区的成龄期葡萄，幼龄期葡萄可参照，其他地区葡萄种植亦可参照。

## 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，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有修改单）适用于本文件。

GB/T 1593 农业轮式拖拉机后置式三点悬挂装置 0、1N、1、2N、2、3N、3、4N 和 4 类

GB 2763 食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量

GB/T 5262 农业机械试验条件测定方法的一般规定

GB/T 8321 农药合理使用准则

GB 10395.1—2009 农林机械 安全 第一部分：总则

GB 16151.1—2008 农业机械运行安全技术条件 第 1 部分：拖拉机

GB/T 17980 农药 田间药效试验准则

GB/T 17997 农药喷雾机（器）田间操作规程及喷洒质量评定

GB/T 24683 植物保护机械 灌木和乔木作物用风送式喷雾机试验方法

JB/T 9782—2014 植物保护机械通用试验方法

NY/T 393 绿色食品 农药使用准则

NY/T 992 风送式果园喷雾机作业质量

NY/T 1225 喷雾器安全施药技术规范

NY 1232 植保机械运行安全技术条件

NY/T 1276 农药安全使用规范总则

NY/T 1550 风送式喷雾机质量评价技术规范

NY/T 1876 喷杆式喷雾机安全施药技术规范

NY/T 3413 葡萄病虫害防治技术规程

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件

### 3.1

北方露地葡萄 grape in northern open field

生长在北方寒冷地区，露地种植，冬季需下架埋土、春季清土上架的葡萄。

### 3.2

施药误差率 application error rate

实际施药量与规定施药量的差值，与规定施药量之比。

### 3.3

药液覆盖率 spray coverage

葡萄叶面上（叶片正面或背面）药液所覆盖的表面积占叶面总面积的百分比。

### 3.4

雾滴沉积密度 droplet density

葡萄叶面上（叶片正面或背面）单位面积沉积的雾滴数。

### 3.5

体积中值中径 volume median diameter

将全部雾滴按雾滴体积从小到大的顺序累加，当累加值等于全部雾滴体积的 50%时，所对应的雾滴直径。

### 3.6

数量中值直径 number median diameter

将全部雾滴按雾滴直径从小到大的顺序累加，当累加的雾滴数目等于雾滴总数的 50%时，所对应的雾滴直径。

## 4 作业要求

### 4.1 病虫害防治原则

4.1.1 立足早期预防，坚持预防为主、综合防治的原则。

4.1.2 以农业和物理防治为基础，提倡生物防治，按照病虫害的发生规律科学使用化学防治技术。

4.1.3 坚持经济、有效和保持葡萄果园生态系统平衡原则，做到对症下药、适时用药、合理选用低风险农药。

4.1.4 确保质量安全原则，葡萄产品中的农药残留量，应满足 GB 2763 的要求。

### 4.2 化学防治方法

4.2.1 农药的选用及使用，应符合 NY/T 393 中的规定，并按 GB/T 8321 的规定合理使用。

4.2.2 经常观察，发现病虫害后，及时喷施符合绿色葡萄果品生产要求的高效、低毒、低残留农药。

4.2.3 对农药的使用情况进行严格、准确的记录。

4.2.4 注重农药的轮换使用和合理混用，按照 GB/T 8321 规定的浓度、使用次数和安全间隔期要求使用，采收前 30 天不能使用化学合成农药。

4.2.5 植物生长调节剂和除草剂的使用，应按照 NY/T 393 标准规定执行，所有有机合成的植物生长调节剂均禁止使用，禁用二苯醚类除草剂和其他除草剂。

4.2.6 作业后喷雾机的防治药效，应符合 GB/T 17980 中的要求。

4.2.7 葡萄冬季埋藤前，可在全园喷施 3~5 波美度石硫合剂，降低病虫源基数；埋藤后，及时清理园中的枯枝、落叶、病枝、病果等并集中烧毁或深埋，减少果园病菌、虫源侵害；春季起藤后，在葡萄萌芽前及展叶后，对树体各喷施一次 3~5 波美度石硫合剂。

4.2.8 葡萄其他生长环节，需防治的病虫害情况和化学防治方法，按照 NY/T 3413 中的要求执行。

### 4.3 作业准备

#### 4.3.1 喷雾机的选择

4.3.1.1 优先选择获得农业机械试验鉴定证书的喷雾机。根据葡萄种植模式，选择合适的喷雾机类型。

——针对新疆等地单片种植面积大的葡萄园（行距 2.5 m~3 m，地头约 3 m 以上），选用药箱容量大、作业效率高的牵引式风送喷雾机或隧道式喷雾机或自走式风送喷雾机。

——针对小面积篱架式栽培的葡萄园（行距 2.5 m~3 m，地头 2 m~3 m），选用药箱容量小的悬挂式风送喷雾机。

——针对厂型架构栽培的葡萄园，选用移动灵活的乘坐式弥雾机或由适合在棚架下作业的拖拉机悬挂的小型风送式喷雾机。

4.3.1.2 作业前宜按照 GB/T 17997 和 GB/T 24683 中的要求，检查并调整喷雾机的喷雾性能和工作状态，使其达到良好的技术状态，以满足作业果园的实际需要和农艺要求。

4.3.1.3 使用前应使用清水试喷，要求各零部件及连接处密封可靠，不得出现农药和其他液体泄漏现象。

4.3.1.4 药箱应有明显的容量标示线和液面位置显示装置，操作者给药箱加液和作业过程中应能清楚、方便地看到液面高度。

4.3.1.5 配带机动液泵的喷雾机，应安装有能显示工作压力的压力表或压力计以及调压、卸荷装置。

4.3.1.6 带有风机的喷雾机应确保风机叶轮无损伤、松动和明显变形，风机进风口应装有滤网和安全防护罩。

4.3.1.7 药箱较大的喷雾机，应配装有药水搅拌装置，以确保药液混合均匀。

4.3.1.8 其他有关喷雾机的安全技术要求应符合 NY 1232 中的规定。

#### 4.3.2 拖拉机的选择

4.3.2.1 配套拖拉机应经过安全技术检验合格，符合 GB 10395.1—2009 的规定，技术参数应符合喷雾机的配套要求，喷雾机与拖拉机的连接尺寸应符合 GB/T 1593 的规定。

4.3.2.2 不同型号喷雾机，宜选用相应的拖拉机动力。

4.3.2.3 拖拉机配套喷雾机的动力输出轴，应有防护罩。

4.3.2.4 拖拉机配套喷雾机的输液管路（除清水外），不宜穿过驾驶室；未装备驾驶室的，管路及药箱等不宜靠近操作者座位。

#### 4.3.3 农药的选择

4.3.3.1 所选用的农药应获得国家农药登记许可。

4.3.3.2 应选择对主要防治对象有效的低风险农药品种，提倡兼治和不同作用机理的农药交替使用。

4.3.3.3 应根据作业计划确定作业时间和作业面积，农药选用及防治方法应符合 NY/T 393 和 NY/T 3413 中的规定。

4.3.3.4 农药配制应由植保人员负责，农药的用量、稀释倍数和施药方法等应符合 GB/T 8321 中与葡萄

有关联的规定。

#### 4.3.4 作业环境

4.3.4.1 宜在无雨、气温 5℃~32℃、风速不大于 3.5 m/s 的环境条件下进行施药作业，有关环境条件的测定方法，需符合 GB/T 5262 中的规定。

4.3.4.2 不宜在夜间、大雾等潮湿环境下作业。

4.3.4.3 不宜在周围人、畜较多和距离水源较近的环境下作业。

#### 4.3.5 安全防护

4.3.5.1 操作人员（拖拉机驾驶员应具有拖拉机驾驶证）应掌握机具的操作、维护保养、常见故障排除技能以及相关安全知识，作业时的安全技术要求应符合 GB 16151.1—2008 和 NY 1232 的规定。

4.3.5.2 操作人员应了解施药作业时的注意事项。

4.3.5.3 操作人员应身体健康，无心脏病、高血压、无药物过敏症。

4.3.5.4 操作人员应穿戴齐全劳保用品，穿保护性工作服，配药或有风情况下应戴口罩、橡胶手套和眼镜。

4.3.5.5 操作人员的其他安全防护及安全操作事项，应符合 NY/T 1276 和 NY/T 1876 的规定。

#### 4.4 作业方法

4.4.1 机组顺着葡萄行间方向，从地块一侧开始采用梭形方式作业。

4.4.2 机组保持匀速直线行驶，作业速度一般保持在 4 km/h 左右，可根据病虫害发生的轻重程度，适当提高或降低作业速度。

4.4.3 拖拉机配套机组转弯、掉头或转移时，应切断动力输出轴，停止喷雾作业。

4.4.4 施药时应注意风向，宜顺风喷洒，以防止中毒。

4.4.5 施药过程中，时刻观察喷头有无堵塞现象，如有故障，应及时停机排除。

4.4.6 在正常作业的第一个行程后应校正施药量。根据已喷面积和用药量，计算并检查实际亩施药量与要求药量是否相符，若有差异应进行调整。

#### 4.5 作业质量

4.5.1 作业中应不重复、不遗漏作业。

4.5.2 喷雾机作业时，雾滴应连续、均匀、雾形完整。

4.5.3 喷雾机作业时，施药量误差率应不大于 10%。

4.5.4 药液在葡萄叶片正面及背面上的覆盖率应不小于 33%。

4.5.5 采用低量喷雾治虫时，喷洒在葡萄叶片正面及背面上的雾粒数 $\geq 25$  粒/cm<sup>2</sup>时，认为是有效覆盖；防治病害时，喷洒在葡萄叶片正面及背面上的雾粒数 $\geq 30$  粒/cm<sup>2</sup>（内吸剂）或 70 粒/cm<sup>2</sup>（一般杀虫剂）时，认为是有效覆盖。防治飞行类虫害时的雾滴直径应在 10 $\mu$ m~50 $\mu$ m 范围内；防治葡萄病菌类病害和葡萄叶面爬行类害虫的雾滴直径应在 30 $\mu$ m~150 $\mu$ m 范围内。

4.5.6 作业时拖拉机应匀速行走，葡萄冠层的漏喷面积不大于 5%，喷洒后，葡萄冠层上的药液滴落速度（同一滴落点）不大于 80 滴/min。

4.5.7 防治后的虫口减退率及疫情减轻率应符合 NY/T 992 的规定。



4.5.8 风送式喷雾机的其他喷雾质量指标及检测方法应符合 NY/T 1550 的要求。

#### 4.6 作业后处理

4.6.1 每班次作业后应进行喷雾机的清洗和保养，用清水清洗药箱、过滤器、喷头、液泵以及管路等部件。

4.6.2 施药作业后的残余药液应集中收集处理，不可随意倾倒。

4.6.3 全部施药作业结束后，喷雾机传动、行走等部件也要清洗干净，并涂油保养，防止生锈和被残留药剂腐蚀。

4.6.4 操作人员在施药作业后应立即洗澡，将保护性用具彻底清洗干净。

4.6.5 施药作业结束后的其他处理工作，还应符合 NY/T 1225 中的有关要求。

4.6.6 喷雾机长期保存时应存放在干燥通风机库内，拆下喷头保存好，将喷杆上喷头座孔封好，避免杂物进入。

### 5 检测方法

#### 5.1 施药量误差率测定

以选定葡萄行作业防治总距离上的施药量，计算施药误差。

$$\delta(\%) = \frac{q_s - q_0}{q_0} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中： $\delta$ ——施药量误差率；

$q_s$ ——实际施药容积（L）；

$q_0$ ——规定施药容积（L）。

#### 5.2 药液覆盖率测定

##### 5.2.1 取样方法

在查定葡萄行内选取有代表性的 2~3 处葡萄冠层，在每处冠层（上、中、下）每等高平面内选取 18 个点（左、中、右叶幕冠层的外部、中膛和内膛各选一片葡萄叶正、反两面）进行观察。

##### 5.2.2 观察及计算方法

观察及覆盖率计算方法按 JB/T 9782—2014 中 5.3.2 规定的进行。

#### 5.3 雾滴沉积密度及雾滴直径测定

##### 5.3.1 取样方法

在查定葡萄行内选取有代表性的 2~3 处葡萄冠层，在每处冠层（上、中、下）每等高平面内选取 18 个点（左、中、右叶幕冠层的外部、中膛和内膛各选一片葡萄叶正、反两面），在每个点固定卡纸（3.5 cm×11 cm 水敏纸）。

##### 5.3.2 计算方法

施药完成、待水敏纸干燥后，收集水敏纸并进行灰度扫描，使用雾滴图像分析软件对水敏纸进行分析，得出雾滴的沉积密度及雾滴的体积中值直径和数量中值直径。

## 5.4 防治效果测定

## 5.4.1 取样方法

在查定葡萄行内随机选取 2~3 处葡萄冠层。调查叶片病害时，将每处冠层分上、中、下三个部分，施药前在每部分冠层的内部、中部和外部随机选取 5~10 片叶进行基数调查；调查果穗病害时，施药前随机选取 3~5 串果穗进行基数调查。施药后 3~7 天进行首次调查，然后根据药效持续时间间隔调查 1~3 次。每次调查结束后，按照表 1 判定叶片或果穗上的病害级别。

表 1 葡萄叶（果）病害分级表

级数	叶片病害分级标准	果穗病害分级标准
0	叶上无病斑	果穗上无病果
1	病斑面积占整片叶面积的 10%以下	病果个数占整串果粒个数的 5%以下
3	病斑面积占整片叶面积的 11%~25%	病果个数占整串果粒个数的 6%~15%
5	病斑面积占整片叶面积的 26%~40%	病果个数占整串果粒个数的 16%~25%
7	病斑面积占整片叶面积的 41%~65%	病果个数占整串果粒个数的 26%~50%
9	病斑面积占整片叶面积的 65%以上	病果个数占整串果粒个数的 51%以上

## 5.4.2 计算方法

## 5.4.2.1 虫口减退率

$$\alpha(\%) = \left(1 - \frac{p_{t1}}{p_{t0}}\right) \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中： $\alpha$ ——虫口减退率；

$p_{t1}$ ——施药后活虫数；

$p_{t0}$ ——施药前活虫数。

## 5.4.2.2 病情减轻率

$$\beta(\%) = \left(1 - \frac{e_1}{e_0}\right) \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

式中： $\beta$ ——病情减轻率；

$e_1$ ——施药后的病害指数；

$e_0$ ——施药前的病害指数。

## 5.4.2.3 病害指数

$$e = \frac{\sum(n_i \times t)}{n \times 9} \dots\dots\dots (4)$$

式中： $e$ ——病害指数；

$n_i$ ——各级病叶（果）数；

$t$ ——级数；

$n$ ——调查总叶（果）数。