

# 团 体 标 准

T/CCPIA 171—2021

---

## 润湿性桶混助剂施用限量及评价方法

Limit and evaluation method of wettability adjuvant in spraying

2021 - 11- 10 发布

2021 - 11 - 10 实施

---

中国农药工业协会 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》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这些专利的责任。

本文件由中国农药工业协会提出并归口。

本文件起草单位：南京善思生物科技有限公司、中国农业科学院植物保护研究所、汕头市深泰新材料科技发展有限公司。

本文件主要起草人：张子勇、梁冰、胡珍娣、曹冲、黄啟良、张磊、黄桂珍。



CCPIA



# 润湿性桶混助剂施用限量及评价方法

## 1 范围

本文件规定了润湿性桶混助剂施用限量及润湿性能的测定方法—接触角法。  
本文件适用于润湿性桶混助剂在农药喷雾使用中的用量选择及评价。

## 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（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170-2008 数值修约规则与极限数值的表示和判定

YY/T 0282 注射针

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**接触角** contact angle

在被测液滴接触固体表面时，固、液、气三相交点的气、液接触面的切线与固体表面形成的夹角。如图 1 所示， $\theta$  为接触角。



图1 接触角示意图

### 3.2

**接触时间** contact time

被测样品液滴与固体表面接触后的持续时间。

## 4 技术要求

润湿性桶混助剂添加使用限量应符合表1的要求。

表1 润湿性桶混助剂施用限量技术指标

项目	指标
助剂质量分数（接触角 $\leq 90^\circ$ ）/%	标明含量+允许波动范围

## 5 试验方法

### 5.1 一般规定

本文件所用润湿性桶混助剂和水，在没有注明其他要求时，均指企业样品和 GB/T 6682 中规定的三级水。检验结果的判定按 GB/T 8170-2008 中 4.3.3 进行。

### 5.2 仪器设备

5.2.1 接触角测量仪：测定范围  $0^\circ$ - $180^\circ$ ，测试分辨率  $0.1^\circ$ ，测定精度 $\pm 1^\circ$ 。

5.2.2 注射器：应固定安装。注射器的针头尖端规格应在  $4\frac{1}{2}$ -9 之间，符合 YY/T 0282 的规定，或是与之相当的规格，并且是平切的针头。

### 5.3 鉴别试验

当用规定的试验方法对润湿性桶混助剂施用限量技术指标有疑问时，至少要用另外一种有效的方法进行鉴别。如果采用润湿性桶混助剂在聚四氟乙烯薄片上的接触角进行鉴别，建议作如下表述：

润湿性桶混助剂在聚四氟乙烯薄片接触角的鉴别试验可与润湿性桶混助剂在靶标作物叶面接触角的测定同时进行。在相同的试验操作条件下，润湿性桶混助剂施用限量技术指标为接触角小于 $90^\circ$ 。

### 5.4 样品制备

5.4.1 润湿性桶混助剂：将润湿性桶混助剂混合均匀，选取约 100 g 代表性样品备用。

5.4.2 靶标作物叶面：应选取防控对象危害时期及部位的叶片。在靶标作物叶面选取平整的部分，切成  $(50\pm 1\text{ mm}) \times (20\pm 1\text{ mm})$  的方形样品，数量为 5 个。在切割样品时应防止污染样品表面。

### 5.5 测定步骤

5.5.1 称取（准确至 0.001 g）适量润湿性桶混助剂，配制成一定浓度的水溶液，搅拌均匀，备用。

5.5.2 将靶标作物叶面平整放置于样品台的合适位置。调节光源、焦距及样品台，使靶标作物叶面位于图像的中心位置且成像清晰。

5.5.3 注射器吸取适量润湿性桶混助剂水溶液，调整注射器和样品台位置，使注射器针头距离靶标作物叶面样品表面约 2.0 mm。

5.5.4 滴出一滴体积约为  $4\ \mu\text{L}$  的液滴，当助剂样品液滴与靶标作物叶面完全接触（同时注射针头脱离液滴）时开始计时，接触时间不超过 10 s，同时以不小于 2 帧/s 的速度拍摄成照片。

5.5.5 根据附录 A 的要求，采用合适的计算方法对每次测量过程中 10 s 内某一时刻的数据进行统计，计算助剂样品液滴与靶标作物叶面的接触角。

5.5.6 重复 5.5.2、5.5.3、5.5.4 和 5.5.5 的步骤，重复测量 15 次。测试结果以 15 次测量的平均值表示，精确至 0.1°。

## 6 结果表示

根据表 1 的要求，当上述测定的助剂样品液滴与靶标作物叶面样品的接触角均达到 90° 时，助剂溶液对应的助剂浓度为该助剂使用下限。



附录 A  
(规范性附录)  
接触角计算方法

A.1 椭圆法

该方法适用于静态接触角的测量。用椭圆法计算接触角时，被测样品与固体表面接触的液滴的整个轮廓被用来拟合成一个常规的二次曲线，通过方程得到的斜率来计算液滴与样品的接触角大小。该方法只能得到一个接触角的数值。

A.2 切线法

该方法适用于静态及动态接触角的测量。用切线法计算接触角时，被测样品与固体表面接触的液滴的轮廓（接触面区域附近的轮廓）被用来拟合成一个多项式方程，通过方程得到的斜率来计算液滴与样品的接触角大小。该方法对接触区域污染物或接触面的不规则所引起的液滴的形变很敏感。该方法可以得到液滴接触面左右两侧的两个接触角数值。

A.3 高宽法

该方法适用于静态接触角的测量。用高宽法计算接触角时，被测样品与固体表面接触的液滴的轮廓被视为一个圆形的一部分，用一个合适的矩形将该轮廓围住，则可以用矩形的高宽来计算接触角的大小。液滴体积越小，该方法越准确，且用于滴出液滴的针头不能停留在接触固体表面的被测样品液滴内。用该方法计算接触角时，液滴被认为是对称的图像，因此液滴接触面左右两侧的接触角数值是相同的（不论实际情况下该角度是否相同）。

A.4 圆形拟合法

该方法适用于接触角小于 $30^\circ$ 的静态接触角的测量。用圆形拟合法计算接触角时，与固体表面接触的被测样品液滴的整个轮廓被用来拟合成一个圆弧方程。用该方法计算接触角时用于滴出被测样品液滴的针头不能停留在接触固体表面的液滴内。该方法只能得到一个接触角的数值。

A.5 杨氏方程拟合法

该方法适用于静态接触角及悬垂滴表面张力的测量。用杨氏方程拟合法计算接触角时，同时考虑了液滴的表面效应和液滴的重力作用对液滴形状的影响，是计算静态接触角最准确的方法，但计算时间相对较长。



## 附录 B (规范性附录)

### 润湿性桶混助剂在聚四氟乙烯表面的接触角测量试验方法

#### B.1 一般规定

本文件所用润湿性桶混助剂和水,在没有注明其他要求时,均指企业样品和 GB/T 6682 中规定的三级水。检验结果的判定按 GB/T 8170-2008 中 4.3.3 进行。

#### B.2 仪器设备

B.2.1 接触角测量仪:测定范围  $0^{\circ}$ - $180^{\circ}$ ,测试分辨率  $0.1^{\circ}$ ,测定精度  $\pm 1^{\circ}$ 。

B.2.2 注射器:应固定安装。注射器的针头尖端规格应在 4/2-9 之间,符合 YY/T 0282 的规定,或是与之相当的规格,并且是平切的针头。

#### B.3 样品制备

B.3.1 润湿性桶混助剂:将润湿性桶混助剂混合均匀,选取约 100 g 代表性样品备用。

B.3.2 聚四氟乙烯薄片:应测量水在洁净的聚四氟乙烯上的接触角,依赖于所选用的高分子材料的类型,聚四氟乙烯上的接触角在  $135^{\circ}$ - $155^{\circ}$  之间变化。在聚四氟乙烯薄片选取平整的部分,切成  $(50 \pm 1 \text{ mm}) \times (20 \pm 1 \text{ mm})$  的方形样品,数量为 5 个。

#### B.4 测定步骤

B.4.1 称取(准确至  $0.001 \text{ g}$ )适量润湿性桶混助剂,配制成一定浓度的水溶液,搅拌均匀,备用。

B.4.2 将聚四氟乙烯薄片平整放置于样品台的合适位置。调节光源、焦距及样品台,使聚四氟乙烯薄片位于图像的中心位置且成像清晰。

B.4.3 注射器吸取适量润湿性桶混助剂水溶液,调整注射器和样品台位置,使注射器针头距离聚四氟乙烯薄片样品表面约  $2.0 \text{ mm}$ 。

B.4.4 滴出一滴体积约为  $4 \mu\text{L}$  的液滴,当助剂样品液滴与聚四氟乙烯薄片表面完全接触(同时注射针头脱离液滴)时开始计时,接触时间不超过  $10 \text{ s}$ ,同时以不小于  $2 \text{ 帧/s}$  的速度拍摄成照片。

B.4.5 根据附录 A 的要求,采用合适的计算方法对每次测量过程中  $10 \text{ s}$  内某一时刻的数据进行统计,计算助剂样品液滴与聚四氟乙烯薄片的接触角。

B.4.6 重复 B.4.2、B.4.3、B.4.4 和 B.4.5 的步骤,重复测量 15 次。测试结果以 15 次测量的平均值表示,精确至  $0.1^{\circ}$ 。