

ICS 65.060.40
CCS B 91



中华人民共和国国家标准

GB/T 20183.2—202×/ ISO 5682-2: 2017
代替GB/T 20183.2-2006

植物保护机械 喷雾设备 第2部分：评价液力喷雾机 水平横向分布的试验方法

Equipment for crop protection — Spraying equipment—

Part 2: Test methods to assess the horizontal transverse distribution

for hydraulic sprayers

(ISO 5682-2: 2017, IDT)

(征求意见稿)

202×-××-××发布

202×-××-××实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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。

本文件是 GB/T 20183《植物保护机械 喷雾设备》的第 2 部分，GB/T 20183 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：喷雾机喷头试验方法；
- 第 2 部分：评价液力喷雾机水平横向分布的试验方法；
- 第 3 部分：评价单位面积施药液量调节系统性能的试验方法。

本文件代替 GB/T 20183.2-2006《植物保护机械 喷雾设备 第 2 部分：液力喷雾机试验方法》。与 GB/T 20183.2-2006 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了范围（见第 1 章，2006 版的第 1 章）；
- b) 增加了规范性引用文件（见第 2 章）；
- c) 删除了“基准液位”的术语和定义（见 2006 版的 3.1）；
- d) 删除了集雾槽的特征和槽壁上部的要求（见 2006 版的 5.2.1，5.2.2）；
- e) 删除了测量精度的要求（见 2006 版的第 6 章）；
- f) 更改了试验条件的要求（见第 5 章，2006 版的第 7 章）；
- g) 增加了测量喷雾液体体积量评估雾液量横向分布的试验方法（见 6.3）；
- h) 增加了测量喷嘴压力评估雾液量横向分布的试验方法（见 6.6）；
- i) 删除了喷头间距和中心线方向的结果（见 2006 版的 8.3.3）；
- j) 删除了施液量分布、喷雾管路的压力损失、泵的流量、药液箱加液装置的流量、药液箱的容量、搅拌等要求（见 2006 版的 8.4，8.5，8.6，8.7，8.8，8.9）；
- k) 删除了原标准的附录 A、附录 B（见 2006 版的附录 A、附录 B）；
- l) 增加了附录 A、附录 B、附录 C（见附录 A、附录 B、附录 C）。

本文件使用翻译法等同采用 ISO 5682-2:2017《植物保护机械 喷雾设备 第 2 部分：评价液力喷雾机水平横向分布的试验方法》，仅做了最小限度的编辑性改动：

——规范性引用文件中，用我国存在一致性对应关系的标准代替 ISO 标准。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国农业机械标准化技术委员会归口（SAC/TC201）。

本文件起草单位：台州信溢农业机械有限公司、中国农业机械化科学研究院集团有限公司、农业农村部南京农业机械化研究所等。

本文件主要起草人：

本文件 2006 年首次发布，本次为第一次修订。

引言

植物保护机械 喷雾设备系列标准按照国家标准的结构以及产品型式，拟由 3 个部分组成，其中《植物保护机械 喷雾设备 第 2 部分：评价液力喷雾机水平横向分布的试验方法》规定了用于在水平面上喷洒液体的喷雾机，评价雾液量水平方向分布的试验方法。其余部分分别规定了喷头的试验方法和评价单位面积施药液量调节系统性能的试验方法。

GB/T 20183 《植物保护机械 喷雾设备》拟由下列 4 个部分构成：

- 第 1 部分：喷雾机喷头试验方法；
- 第 2 部分：评价液力喷雾机水平横向分布的试验方法；
- 第 3 部分：评价单位面积施药液量调节系统性能的试验方法；
- 第 4 部分：药液箱搅拌试验方法。

植物保护机械 喷雾设备

第 2 部分：评价液力喷雾机水平横向分布的试验方法

1 范围

本文件适用于在水平面上喷洒液体的喷雾机。

本文件规定了评价雾液量水平横向分布的试验方法。该方法基于喷雾液体体积量测量、喷头流量测量或喷嘴处压力测量。

本文件不适用于航空喷雾机。

液力喷雾机通过一套结构特征来输送和控制喷雾。本文件中给出的试验方法都有用，但反映出的信息并不相同，是互补的。部分试验方法不适用于所有类型的喷雾机。资料性附录中描述了适用的试验方法。

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。

ISO 5681 植物保护机械 词汇

注：GB/T 20085-202X 植物保护机械 词汇（ISO 5681:2017，MOD）

GB/T 20183.1-202X 植物保护机械 喷雾设备 第 1 部分：喷雾机喷头试验方法

注：GB/T 20183.1-202X 植物保护机械 喷雾设备 第1部分：喷雾机喷头试验方法（ISO 5682-1: 2017，IDT）

3 术语和定义

ISO 5681 中界定的术语和定义适用于本文件。

ISO 和 IEC 在下列地址维护术语数据库供标准化使用：

—— ISO 在线浏览平台网址：<http://www.iso.nrg/obp>

—— IEC 电子百科网址：<http://www.electropedia.org/>

4 测量装置

测量装置应符合 GB/T 20183.1-202X 的第 4 章的要求。

水平分布试验台应符合 GB/T 20183.1-202X 中 4.2 的要求。

对于间距为 50 mm 或 25 mm 的集雾槽构成的分布试验台，可将两条或四条相邻的集雾槽看作一条 100mm 的集雾槽。小流量测量时，可能不能直接使用流量计测量，在这种情况下，可以使用在测量时间内收集的液体体积量的办法。

5 试验条件

5.1 一般要求

喷雾机应按照喷雾机制造商的说明进行操作。所有操作条件和试验参数应在试验报告中注明。应采用不含固体悬浮物的清水。

如果添加了助剂、农药或其他化学品，其特征、性能和浓度应记录在试验报告中。

5.2 温度和相对湿度

试验期间，测试液体的温度和测试场所的大气温度应在 5°C ~ 35 °C 之间。

试验室内的温度和相对湿度应在试验报告中说明，记录的相对湿度仅作为参考。

5.3 试验用喷头的选择

应根据喷雾机制造商说明书提供的相关规格选取喷头组件安装在喷杆上，包括喷头过滤器和防滴装置。记录所选用的喷头种类时应包含制造商、型号和号码。

如果评估的目的是为了确定雾液量横向分布的最大变化情况，那么可选择大流量的喷头号码。

可选择提供较小流量的喷头号码，更能代表实际施药的一般情况。

5.4 压力的控制

压力的控制应根据喷头的作业特性来选择。试验期间，压力与预期压力的偏差不应超过 5%。

压力的控制应在试验报告中说明。

6 试验方法

6.1 概述

喷雾液体体积量水平横向分布（6.3）、喷头流量横向分布（6.5）和喷嘴压力横向分布（6.6）是三种不同的雾液量横向分布评估方法。

当使用喷头流量法或喷嘴压力法来评估雾液量水平横向分布时，还应验证喷嘴位置、喷头方向(喷头垂直度和相对于集雾槽壁垂线方向偏转角度)以及所有喷头的雾流模型；此外还应验证在喷雾液流中没有其它物体存在。

有关喷嘴位置的要求，见 6.4。

附录 B 给出了适用于不同类型喷雾机的典型试验项目或试验方法。

6.2 标准条件

试验条件应符合 GB/T 20183.1-202X 第 5 章的要求。

试验应在一个完整的喷杆上进行。一次测量可能只进行一组喷杆或几个喷头，但整个测量过程中，整个喷杆都应喷雾。

试验应在指定压力下进行，该压力应符合喷头制造商和喷雾机制造商推荐的压力范围，并保持稳定。

6.3 通过测量喷雾液体体积量评估雾液量横向分布-喷雾液体体积量测量法

6.3.1 安装

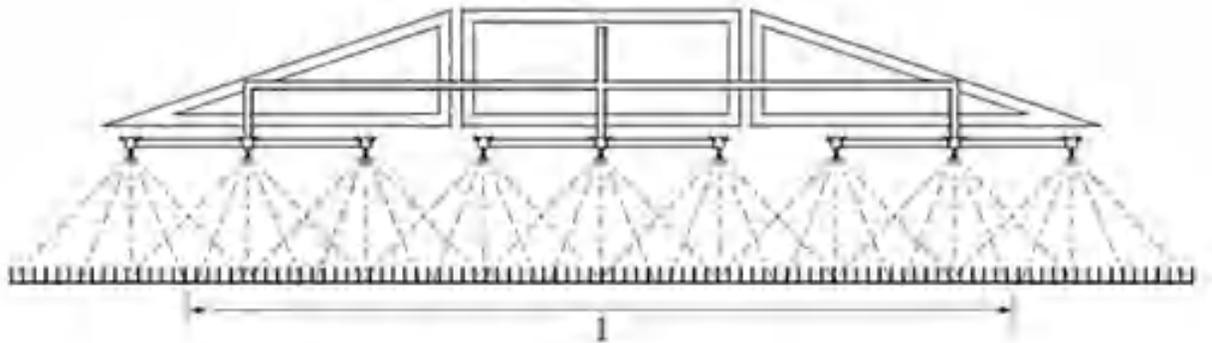
该方法应符合 GB/T 20183.1-202X 中 6.4 的要求。

喷杆高度应在水平分布试验台集雾槽壁顶部和最低喷头喷孔之间垂直测量。

扁平扇形雾喷头确定的试验位置，应使得雾流模型的最宽尺寸垂直于集雾槽壁，或位于喷头制造商定义的正常工作位置上。

正常工作位置的一个示例，是雾流模型最宽尺寸从垂直位置偏转 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ，以避免相邻喷头之间雾流模型相互干扰。

图 1 给出了一个喷杆和收集雾流的水平分布试验台。这种方法可以在一个喷雾机预期行进的横向水平面上测量喷雾液的体积量或质量分布。



标引序号说明：

1——验证区。

图 1 水平分布试验台法

6.3.2 测量

喷雾液应按体积量、重量或其他等效方法测量。若选择重量测量，采集前应对采集容器进行称重，并用其差值计算净重。

应在整个喷杆都喷雾时，按照选定的时间，收集喷杆上每个喷头的喷液量。

应确保所采集的雾液量的最大测量误差为 1.0%，应考虑采集装置容积、刻度和操作人员的能力等因素对测量结果的影响。应根据这些因素来选择采集时间，以确保总体准确性。

6.3.3 结果

将集雾槽按照从喷雾机后方观看的角度从左到右的顺序排序。测试结果应标明喷雾机的总流量(以 L/min 为单位)和喷雾机正在喷雾的喷头数量。

试验结果应在试验报告中以曲线图或表格的形式标明，记录每一个喷杆高度的结果。表格示例见附录 A 和表 A.1。每个高度下的变异系数也应以曲线图或表格的形式给出。

纵坐标轴上应给出每个集雾槽收集液体量相对平均液体量的百分比。在计算变异系数时，只考虑完全完整的雾流模型对应区域内的集雾槽。对于典型的 100%重叠的雾流模型，验证变异系数的区域是一侧喷杆最外侧喷头中心和倒数第二个喷头中心之间的中点至另一侧喷杆最外侧喷头中心和倒数第二个喷头中心之间的中点。一个完整喷杆的典型验证区域如图 1 所示。

6.4 喷嘴位置

6.4.1 间距

喷头间距应通过测量喷嘴之间的距离(相邻喷头中心到中心的距离)来验证。

喷头间距为水平横向测量。如果所有的喷头不是都在一条线上，可以通过在喷杆的第一和最后一个喷头之间拴上一根线作为测量线来提高测量的准确性。

6.4.2 对齐

在一个平坦的水平面上将喷杆展开，通过测量喷头中心线来验证喷头对齐。

通过在喷头帽中插入一直杆表示喷头中心线方向的方法可以作为定义喷头的中心线的示例。测量可以相对于地面进行，如果结构允许，也可以相对于喷杆结构进行。

在横向垂直面内的倾角(喷头相对于垂直位置的向左或向右的倾斜角)和纵向垂直面内的倾角(喷头相对于垂直位置向前或向后的倾斜角)的偏差应在试验报告中以角度表示。喷雾角偏向前或向右的应标记为正数，偏向后或向左应标记为负数。

在特殊情况下，例如倾斜喷头以减少飘移或定向带状喷雾，试验时操作人员可以认定喷头的预期方向或配置方法。

扁平扇形雾喷头的位置，应使得雾流模型的最宽尺寸垂直于预期的前进方向，或位于喷头制造商定义的正常工作位置上。

正常工作位置的一个示例，是喷雾角从垂直位置偏转 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ，以避免相邻喷头之间雾流模型相互干扰。

6.5 通过测量喷头流量评估雾液量横向分布-喷头流量测量法

6.5.1 安装

应使用符合 GB/T 20183.1-202X 中 5.4 要求的试验设备，如容器、量筒、流量计、秤和喷头测试仪。

收集装置应能从每个安装在喷杆上喷头的喷嘴处收集液体。收集装置应防止喷雾液飞溅而造成损失。如果多个喷嘴同时在同一位置喷雾，则该位置每个喷嘴的液体可以分别收集，然后汇总，以确定该位置的总喷液量。

如果用流量计直接测量流量，则不需要收集喷出的液体。

图 2 给出了一个喷杆，以及从每个喷头位置分别收集喷液容器的情况。这种方法测量通过喷头喷出的液体体积量或质量分布情况。

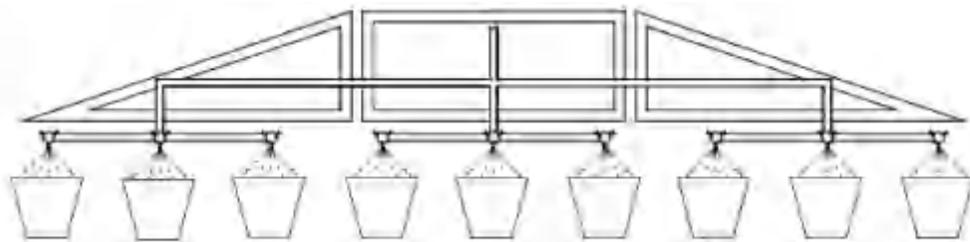


图 2 喷头流量测量试验方法

6.5.2 测量

液体的测量方法应为容积刻度法、流量计法、重量法或其他等效方法。如选择重量法，则应在采集样品前对采集容器进行称重，采集样品后再次称重，差额计算得到液体净重。

应考虑采集设备的容积、刻度和操作人员的能力等因素对测量结果的影响。应根据这些因素来选择采集时间，以确保测量准确性。

6.5.3 结果

试验结果应在试验报告中以曲线图或表格的形式表示，在从喷雾机后方观看的水平轴线上将集雾槽从左到右的顺序编号。纵坐标轴上应给出每个喷头收集的液体量相对所有喷头平均液体量的百分比。附录 A 和表 A.2 给出了测量结果的表格示例。

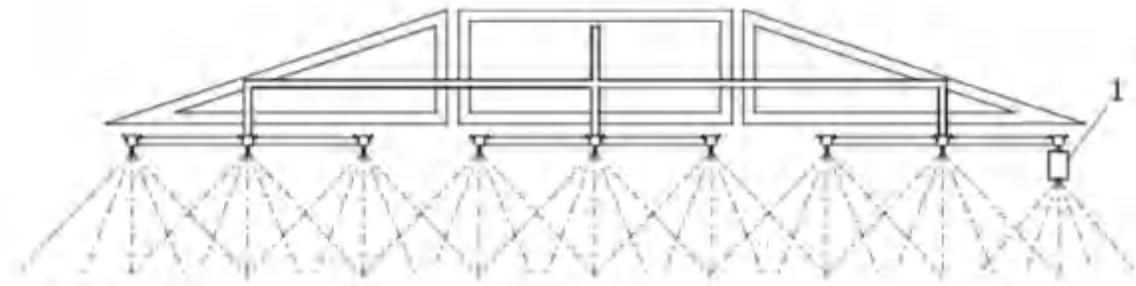
6.6 通过测量喷嘴压力评估雾液量横向分布-喷嘴压力测量法

6.6.1 安装

在安装防滴装置后，喷嘴压力应在喷头座和喷嘴之间测量。

图 3 给出了具有单独测量每个喷嘴压力的压力表或传感器的喷杆。图 4 给出了喷嘴压力测量装置的示例。

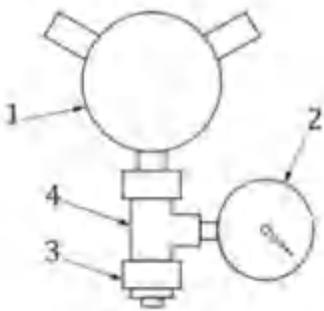
用这种方法中得到的变化情况只用于判断整个喷杆输送系统中喷头的压力分布。



标引序号说明：

1——测量压力的仪器装置，详见图 4。

图 3 喷嘴压力测量试验方法



标引序号说明:

1——喷头座;

2——压力表(试验设备);

3——喷嘴;

4——三通适配器 (试验设备)。

图 4 喷嘴压力测量示例

6.6.2 测量

喷雾过程中, 当将压力表移动到一个新的位置时, 在记录测量值之前, 应留出足够的时间使读数稳定下来。建议在仪表从一个位置移动到另一个位置时保持喷雾状态。

将三通适配器及安装在三通适配器上的喷头移动到每个喷头位置进行测量的方法是可接受的。如果是用多个仪器、进行多个喷嘴的测量, 应考虑到喷嘴的变化情况。

6.6.3 结果

试验结果应在试验报告中以曲线图或表格的形式表示, 在从喷雾机后方观看的水平轴线上将集雾槽从左到右的顺序编号, 纵坐标轴上应给出每个喷嘴测得的压力值相对于所有喷嘴平均压力值的百分比。

附录 A 和表 A.3 给出了表示测量结果的表格示例。

附录 A

(资料性)

横向分布试验报告

动力输出器(PTO)转速 RPM(如果适用):		
喷头类型(包括制造商, 型号和号码):		
喷头的数量:		
喷头过滤器(是/否):	类型:	网孔目数:
喷杆高度(mm):		
供液系统控制压力(bar)		
总流量(L/min):		
添加的助剂或农药(如有)		
试验液温度 (°C)		
环境温度 (°C)		
相对湿度(%)		

表 A.1 测量喷雾液体体积量评估雾液量横向分布

	集雾槽位置						平均值	标准差	变异系数
	g1	g2	g3	g4	g5	g...			
体积量									
相对于平均体积量的百分比 (%)									

表 A.2 测量喷头流量评估雾液量横向分布

	喷头位置						平均值	标准差	最大值/最小值
	n1	n2	n3	n4	n5	n...			
采集时间									

喷头流量测量值									
相对于平均测量值的百分比 (%)									
喷头间距(mm)									
纵向角(°)[相对于前进方向]									
横向角(°)[相对于前进方向]									

表 A.3 测量喷嘴压力评估雾液量横向分布

	喷头位置						平均值	标准差	最大值/最小值
	n1	n2	n3	n4	n5	n...			
喷嘴压力测量值									
相对于平均压力值的百分比 (%)									
喷头间距									
纵向角(°)[相对于前进方向]									
横向角(°)[相对于前进方向]									

附录 B
(资料性)
适用的试验方法

表 B.1 适用的试验方法

适用方法	液力喷雾机类型		
	液体压力	两相流/气压	气流辅助系统 ^a
6.3 喷雾液体体积量测量法	是	是	是-如果关闭气流辅助系统
6.5 喷头流量测量法	是	是	是
6.6 喷嘴压力测量法	是	是	否

a——由于空气流动会将汇集到集雾槽处液体吹出或引发雾滴从集雾槽中反弹出来、扰乱雾滴沉积，因此气流辅助喷雾机在水平分布试验台上的测试结果可能会不一致。根据喷雾机制造商和喷头制造商的推荐进行辅助气流的风量、风压、气流方向以及喷雾液体相关的特定参数设置，可减少或防止雾滴的飘移。

附录 C

(资料性)

屏估水平横向分布的指导

6.3 中所述的喷雾液体体积量测量法包含了所有影响水平雾量横向分布变异系数的因素。这些因素包括喷嘴雾流模型、流量、喷头间距、整齐度和高度。

喷头流量测量(6.5)和喷嘴压力测量(6.6)是衡量整个喷杆上液体分布平衡的标志。但是这两种方法都不能定量评估喷雾液体的横向分布的均匀性。

在没有理想的成套喷嘴可用、在没有可用的试验台装备、, 或者在环境条件不利于喷雾液体体积量测量法测量的情况下, 从喷嘴因素分别评估喷杆上的喷雾液体的分布情况是有价值的。

在上述情况下, 为获得系统水平横向分布测试能力的可信度, 应确认下列各项均在可接受的公差范围内:

- 通过喷头流量(6.5)或喷嘴压力(6.6)来调整雾量分布;
 - 喷头间距, 见 6.4;
 - 喷头整齐度, 见 6.4;
 - 安装信誉良好的制造商生产的喷嘴;
 - 按照喷嘴制造商推荐的喷头间距设置喷杆高度。
-