

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 24677.2—2009

## 喷杆喷雾机 试验方法

Boom sprayer—Test methods

2009-11-30 发布

2010-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会



# 前 言

本部分的附录 A 为资料性附录,附录 B 为规范性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国农业机械标准化技术委员会归口。

本部分起草单位:现代农装科技股份有限公司、中国农业机械化科学研究院、农业部南京农业机械化研究所、台州信溢农业机械有限公司、浙江大农实业有限公司。

本部分主要起草人:严荷荣、刘树民、陈俊宝、傅锡敏、汤根法、王洪仁。

# 喷杆喷雾机 试验方法

## 1 范围

GB/T 24677 的本部分规定了喷施杀虫剂、除草剂、杀菌剂、生长调节剂及叶面肥料等用途的喷杆喷雾机的技术参数测定、性能试验及可靠性试验的方法。

本部分适用于与拖拉机配套的悬挂式、牵引式喷杆喷雾机(以下简称“喷雾机”)。其他型式的喷杆喷雾机可参照采用。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 24677 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版本均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成的协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 17677 植物保护机械 防滴装置 性能测定(GB/T 17677 -1999, idt ISO 6686:1995)

GB/T 24680 2009 农用喷雾机 喷杆稳定性 试验方法(ISO 14131:2005, IDT)

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(ISO 5682-2:1997, IDT)

GB/T 20183.3 2006 植物保护机械 喷雾设备 第3部分:农业液力喷雾机每公顷施液量调节系统试验方法(ISO 5682-3:1996, IDT)

JB/T 9782 植保机械 通用试验方法

## 3 试验条件

### 3.1 试验用介质

除特别指明的介质外,试验介质为常温下不含固体杂质的清洁水。

### 3.2 温度和湿度

试验时,气温应在 0℃~40℃之间,相对湿度应不低于 50%,温度和相对湿度应记入试验报告中。

### 3.3 试运转

试验前,供试样机应按使用说明书的规定,进行安装和调试,试运转 20 min,使机具达到正常状态后,方可进行试验。

### 3.4 仪器、设备

试验用主要仪器、设备应在检定或校验合格的有效期限内,其主要测定参数的最低准确度应满足表 1 要求。

表 1 主要测定参数的准确度

测定参数	准确度要求	说 明
长度	1 mm	
角度	±1°	
转速	±0.5%	推荐使用数字式转速表
转矩	±1%	推荐使用数字式转矩转速仪
时间	±1s	推荐使用电子秒表

表 1 (续)

测定参数	准确度要求	说 明
质量	±0.5%	推荐使用电子秤
压力	1.5 级	
风速	±10%FS	
温度	±0.5 ℃	

4 喷雾机主要技术参数的测定

喷雾机性能试验和可靠性试验前,应测定供试喷雾机的主要技术参数,并记录气象条件(温度、湿度、大气压力和风力、风向等),测定结果分别记入附录 A 的表 A.1 和表 A.2。

4.1 外形尺寸

测定喷雾机在运输状态下,整机的最大长度、宽度和高度。  
测定喷雾机在工作状态下,喷杆的长度、最大和最小离地高度。

4.2 整机净质量

测定喷雾机在运输状态、药液箱空箱状况下的整机净质量。

4.3 牵引式喷雾机最小转弯半径

在水平地面上测量,测定应分别在向左转和向右转的工况下进行。拖拉机以低速稳定行驶,将其转向机构转至极限转向位置(拖拉机不能与喷雾机相碰撞),驶完一个完整圆圈后,分别在圆圈 3 个等分点处测量瞬时回转中心至喷雾机纵向中心平面和最外缘的距离,并计算喷雾机的最小转弯半径。

4.4 牵引式喷雾机离地间隙

在水平地面上测量,测定喷雾机机架最低点至地面之间的距离。

5 性能试验

5.1 喷雾机喷幅测定

在额定工作压力下喷雾,喷头离地高度为 500 mm,测定喷头喷洒到地面上的药液实际幅宽。见图 1 所示,测定结果记入表 A.3。

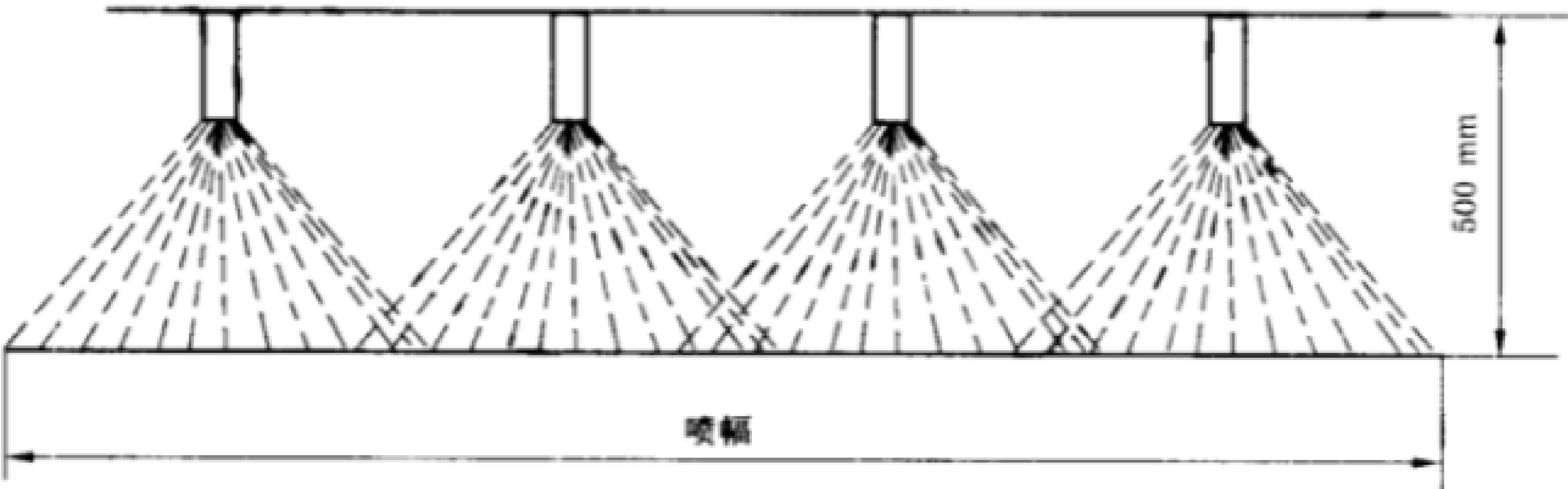


图 1 喷杆喷雾机喷幅测定示意图

5.2 喷雾机运转与密封性能测定

试验在喷雾机正常工作状态、额定转速下进行,在最高工作压力下运转 30 min,观察喷雾机有无不正常的振动、响声、紧固件松动等现象;各工作部件及连接处、各密封部位有无松动和渗漏等现象。

5.3 喷雾机上各喷头的喷雾量和总喷雾量测定

试验前,按喷头制造厂提供的压力和流量指标对喷头进行检验,合格后方可在喷雾机上装配。  
试验应在额定工作压力下进行。测定喷杆上每个喷头的喷雾量,用接液筒盛接雾流时,应避免雾滴飞溅或外流。测定时间 1 min,试验不少于三次,测定结果记入表 A.4,按式(1)~式(3)计算喷雾量变异系数。

$$\bar{q} = \frac{q_1 + q_2 + \cdots + q_n}{n} = \frac{\sum q}{n} \quad \cdots \cdots \cdots (1)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum (q - \bar{q})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{\sum q^2 - \frac{(\sum q)^2}{n}}{n - 1}} \quad \cdots \cdots \cdots (2)$$

$$CV = \frac{S}{\bar{q}} \times 100\% \quad \cdots \cdots \cdots (3)$$

式中：

- $q_1、q_2、\cdots、q_n$  — 各喷头的喷雾量,单位为升每分钟(L/min)；
- $n$  — 喷头数量,个；
- $\bar{q}$  — 平均喷雾量,单位为升每分钟(L/min)；
- $\sum q$  — 喷雾机的总喷雾量,单位为升每分钟(L/min)；
- $S$  — 标准差,单位为升每分钟(L/min)；
- $CV$  — 喷雾量变异系数,%。

5.4 喷头防滴性能测定

5.4.1 喷雾机在正常工作状态,额定工作压力下进行喷雾,停止喷雾 5 s 后计时,观察出现滴漏现象的喷头数,计数各喷头 1 min 内滴漏的液滴数,测定结果记入表 A. 5。

5.4.2 防滴装置的其他性能测定按 GB/T 17677 的规定。

5.5 喷杆稳定性测定

喷杆稳定性测定按 GB/T 24680—2009 的规定进行。

5.6 沿喷杆喷雾量分布均匀性测定

测定在喷雾量分布均匀性试验台上进行。

试验时,喷杆上喷头距集雾槽的高度为 500 mm。在额定工作压力下喷雾,测定时间为 1 min,收集每条槽内流出的液体(应避免接液筒内药液外流),用量筒测出药液量,测定值记入表 A. 6,计算喷雾量分布均匀性变异系数。

5.7 药液搅拌装置搅拌性能测定

按 GB/T 20183.2 2006 中 8.9.1 规定的方法进行。

5.8 液泵性能试验

试验应在室内台架上进行,并按 JB/T 9782 及相关液泵标准的规定进行。

5.9 气流辅助系统性能测定

试验应在喷雾机正常工作状态、动力输出轴额定转速下进行。用风速仪测定出风管上均布 7~9 个出风孔处的风速。试验结果记入表 A. 7,按式(4)~式(6)计算风速平均值及出风量。

对于风机转速可调的气流辅助系统,试验应在风机最高转速下进行。

$$\bar{V} = \frac{V_1 + V_2 + \cdots + V_n}{n} \quad \cdots \cdots \cdots (4)$$

$$Q = 3\,600 \times A \times \bar{V} \quad \cdots \cdots \cdots (5)$$

$$\bar{Q} = \frac{Q}{L} \quad \cdots \cdots \cdots (6)$$

式中：

- $V_1、V_2、\cdots、V_n$  — 各出风孔处的风速,单位为米每秒(m/s)；
- $n$  — 风速测点数量,个；
- $\bar{V}$  — 风速平均值,单位为米每秒(m/s)；
- $Q$  — 气流辅助系统总出风量,单位为立方米每小时(m<sup>3</sup>/h)；
- $A$  — 出风管上所有出风孔的面积总和,单位为平方米(m<sup>2</sup>)；

$\bar{Q}$  单位长度的出风量,单位为立方米每米每小时[m<sup>3</sup>/(m·h)];  
 $L$  出风管长度,单位为米(m)。

5.10 单位面积施药液量测定

对于装有喷雾量自动调控系统的喷雾机,按 GB/T 20183.3--2006 中 5.3 规定的方法,测定其单位面积施药液量实际值与设定值之间的平均偏差。

6 可靠性试验

喷雾机可靠性试验及评定方法按附录 B 进行。

7 生产试验

生产试验按 JB/T 9782 规定的方法进行。

8 试验报告

8.1 试验结束后,将试验数据整理分析,提出试验报告。

8.2 试验报告内容:

- a) 试验目的、时间、地点及试验人员;
- b) 试验条件;
- c) 样机简介:用途、结构、技术特征和工作原理;
- d) 试验结果和分析;
- e) 试验结论。

附 录 A  
(资料性附录)

表 A.1 喷雾机主要技术参数测定

机具型号：  
试验日期：

制造单位：  
试验地点：

序号	项 目		测定数据	备 注
1	名称			
2	型号			
3	结构型式			
4	轮距/mm			牵引式
5	喷雾机离地间隙/mm			牵引式
6	最小转弯半径/m			牵引式
7	药液箱	材料		
		容量/L		
8	喷杆	升降机构型式		
		折叠机构型式		
		平衡机构型式		
		喷杆长度/m		
		离地高度	最高/m	
			最低/m	
		喷头离地高度之差/mm		最大值
9	喷头	型式		
		数量/个		
10	液泵	型式		
		额定转速/(r/min)		
		额定流量/(L/min)		
		额定压力/MPa		
11	过滤装置	数量/个		
		过滤网孔径/mm		
12	气流辅助装置	风机型式		
		风机直径/mm		
		额定转速/(r/min)		
		出风孔直径/mm		
		出风孔数量/个		
13	外型尺寸 (长×宽×高)	工作状态/mm		
		运输状态/mm		
14	整机净质量/kg			
15	配套动力/kW			

测定人：

表 A.2 气象条件测定

试验地点：试验日期：

序号	项 目	测定结果
1	环境温度/℃	
2	相对湿度/%	
3	大气压力/kPa	
4	风力/(m/s)	
5	风向	

测定人：

表 A.3 喷雾机喷幅测定

机具型号：制造单位：  
试验地点：试验日期：

次 数	喷幅/m	说 明
1		喷雾机额定工作压力：MPa 试验压力：MPa
2		
3		
平均值		

测定人：

表 A.4 喷雾机上喷头喷雾量均匀性测定

机具型号：制造单位：  
试验地点：试验日期：  
喷头工作压力：

次 数	喷头喷雾量									
	喷头序号									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.....
1										
2										
3										
喷头喷雾量平均值										
总喷雾量										
标准差										
变异系数/%										

测定人：



表 A.5 喷头防滴性能测定

机具名称：

试验日期：

喷头型号：

防滴装置型式：

喷头工作压力：

次数	滴漏液滴数						
	出现滴漏现象的喷头序号						
	1	2	3	4	5	6	.....
1							
2							
3							
平均值							

测定人：

表 A.6 沿喷杆喷雾量分布均匀性测定

机具名称：

制造单位：

喷头离喷雾槽高度：

测定地点

单位为毫升每分钟

集雾槽集液量 次数	喷雾槽序号									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.....
1										
2										
3										
平均值										
标准差										
变异系数/%										
备 注										

测定人：

表 A.7 气流辅助系统性能测定

机具名称：

制造单位：

喷头离喷雾槽高度：

测定地点：

动力输出轴转速： <div>r/min</div> ； 风机直径： <div>mm</div> ； 风机转速： <div>r/min</div>										
出风孔直径： <div>mm</div> ； 出风孔数量： <div>个</div> ； 出风管长度： <div>m</div> ； 出风孔总面积： <div>m<sup>2</sup></div>										
次 数	出风孔出口风速/(m/s)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.....
1										
2										
3										
出口风速平均值/(m/s)										
总出风量/(m <sup>3</sup> /h)										
单位长度出风量/[m <sup>3</sup> /(m·h)]										
备 注										

测定人：

附录 B  
(规范性附录)  
可靠性试验和评定方法

B.1 故障及其判定

- B.1.1 故障：指喷雾机产品整机、部件或零件在规定条件下和规定时间内丧失规定功能。
- B.1.2 关联故障：与喷雾机本质失效有关的故障、如危及作业安全、丧失功能以及零部件损坏等故障，但轻度影响产品功能、修理费低廉的故障以及经调整或保养能轻易排除的轻度故障（如紧固后可排除的轻微渗漏、螺栓松动、更换次要的外部紧固件、清除过滤器堵塞等）除外。
- B.1.3 非关联故障：外界因素造成喷雾机的故障，如：
- a) 由于超出机器使用说明书、技术条件规定的使用条件操作造成的故障；
  - b) 由于使用、保养不当或误动作造成的故障；
  - c) 外界偶然事故引起的故障，如停电、停水等。
- B.1.4 故障的判定
- 可靠性判定中，只计入关联故障。

B.2 抽样方法

采用随机抽样方法抽取 2 台产品进行可靠性评定。

B.3 试验方法

- B.3.1 试验应在喷雾机正常工作状态、动力输出轴额定转速条件下，按正常作业速度在田间进行，试验用介质为清水。
- B.3.2 首次故障前平均工作时间测定
- 在正常工作状态下累计运转 100 h，测定喷雾机发生首次故障（轻度故障除外）前的平均工作时间。按式(B.1)计算喷雾机首次故障前平均工作时间。

$$MTTFF = \frac{1}{\gamma} \left( \sum_{i=1}^{\gamma} t_i + \sum_{j=1}^{n-\gamma} t_j \right) \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

MTTFF——首次故障前平均工作时间，单位为小时(h)；

n——试验台数；

γ——发生首次故障的台数(当 γ=0 时，按 γ=1 计)；

t<sub>i</sub>——第 i 台喷雾机发生首次故障的累计工作时间，单位为小时(h)；

t<sub>j</sub>——试验结束时，未发生故障的第 j 台喷雾机工作累计时间，即 100 h。

B.3.3 有效度测定

完成首次故障前平均工作时间测定后的喷雾机，在正常工作状态下继续进行试验，直到累计运转 200 h 为止。按式(B.2)计算喷雾机的有效度。

$$K = \frac{\sum T_s}{\sum T_s + \sum T_f} \times 100\% \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

K——有效度，%；

$\Sigma T_g$  故障排除时间(例行检查保养时间除外),单位为小时(h);

$\Sigma T_e$  纯工作时间,单位为小时(h)。

**B.3.4** 喷雾机的可靠性试验可以与田间生产试验结合进行,试验介质为按农业生产防治要求稀释后的农药液剂。

---

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
喷杆喷雾机 试验方法  
GB/T 24677.2 2009

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 17 千字  
2010年2月第一版 2010年2月第一次印刷

\*

书号:155066·1-39735 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



GB/T 24677.2-2009