



中华人民共和国国家标准

GB / T 15404—94

喷雾器试验方法

Test methods for manual sprayer

1994-12-30 发布

1995-07-01 实施

国家技术监督局 发布

1 主题内容与适用范围

本标准规定了喷雾器性能试验和田间生产试验的条件、程序及方法。

本标准适用于农用及兼作卫生防疫用的单管喷雾器、背负式喷雾器、压缩喷雾器和踏板式喷雾器。

2 引用标准

GB 6959 植物保护机械名词术语

JB 5116 喷雾机喷头试验方法

ZB B91 005 喷雾器喷射部件

ZB B91 016 喷雾器塑料喷射部件

3 术语

3.1 喷雾器光热老化试验

用人工的方法，模拟并强化喷雾器在自然气候中所受到的光、热、氧、湿气为主要老化破坏因素的试验。

3.2 黑板温度

在黑板表面所测得的温度，它表示试样表面可达到的最高温度。

3.3 首次故障前平均工作时间

产品发生首次出现故障时的平均工作时间。

4 试验条件

4.1 温度和湿度

试验时，试验室的环境温度若无特殊要求应在5~35℃之间，试验室空气的相对湿度不小于50%。

4.2 试验用介质

性能试验用介质除有特殊要求外，为不含固体悬浮物的常温清水。田间生产试验用介质为按规定稀释的农药液剂。

4.3 试验用主要仪表、设备

详见附录A（补充件）。试验前应事先进行调整、检定或校正。

5 性能试验

喷雾器试验前，对其主要技术参数进行测定，结果记入表1。

5.1 整机喷雾性能

将喷雾器安装成工作状态，在喷雾器出水接头处接入压力表，调整好喷雾器，在常用工作压力下喷雾，进行如下检查：

- a. 雾流是否均匀，雾化是否良好；
- b. 有无断续喷雾现象；
- c. 各零部件及连接处是否渗漏。

观察时间为1min，结果记入表2或表7。

5.2 喷量

先用量具或显微镜测量出喷孔的直径。

5.2.1 喷头喷量

将喷头向下安装，在规定压力下喷雾，用器皿或流量计测量其喷出的液量。计算每分钟的喷量。重复试验三次计算其平均值。结果记入表6。

5.2.2 整机喷量

将喷雾器安装成工作状态，在截流阀出口处接入压力表。压力表的压力保持在常用工作压力时，喷液1~3min，用器皿或流量计测量喷出的液量，计算每分钟的喷量。重复试验三次计算其平均值。结果记入表2或表7。

5.3 雾量分布

5.3.1 试验要求

将喷头按工作状态垂直安装于喷头试验台上，并置于一槽壁顶端的上方，狭缝喷头和导流喷头应使雾形的长轴方向与集雾槽成直角。

如制造厂指定喷头位置，则试验在此位置进行。

试验压力为制造厂规定的最大、最小和常用工作压力。

喷头高度在槽壁顶端和喷孔之间测量。如制造厂规定最佳高度，则试验在此高度及上、下各15cm处进行；如制造厂未规定高度，则试验可在高度为40、50cm范围内进行。必要时可在30cm和60cm高度处进行。狭缝式喷头一般在50cm处进行；导流喷头及圆锥雾喷头一般在30cm处进行。

5.3.2 测定

当喷头试验台有一量筒中收集到的液量达到量筒容量的90%时，立即停止集液，记下每个量筒中收集的液量。

5.3.3 结果

雾量分布情况应用曲线图（建议在Y轴上以5cm长表示100%，在X轴上以1cm长表示5cm），以各槽收集的液量占全部槽的液量平均值的百分比表示（见图1），或记入表4。

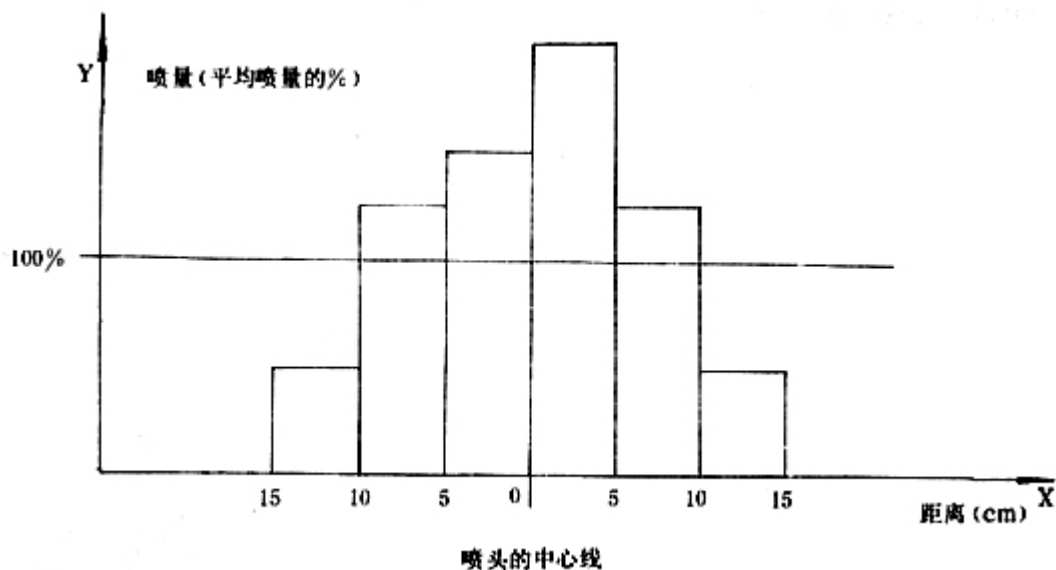


图 1

5.4 喷雾角

将喷头向下安装在喷头试验台上，使其在规定压力下喷雾，采用计算法或测量法测定喷雾角。

5.4.1 计算法

以喷头距喷雾槽脊面的高度和雾流外缘明显的直线部分或有效喷幅与喷雾槽脊面交点的距离进行计算。

5.4.2 测量法

用量角器直接测量雾流外缘有明显界线的直线部分与雾流顶端的夹角，或先拍摄下喷雾状态，再测量照片上雾流外缘有明显界线的直线部分与雾流顶端的夹角（见图2）。结果记入表2。

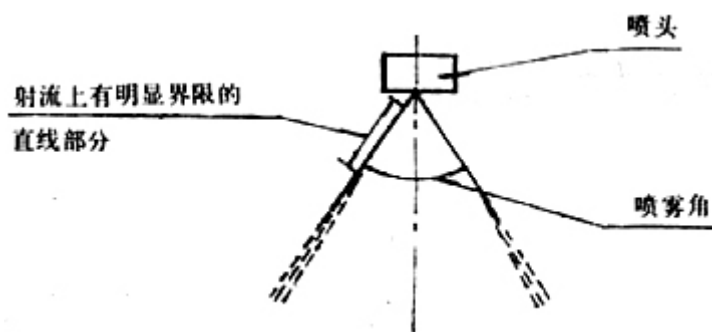


图 2

5.5 雾滴尺寸

5.5.1 试验要求

雾滴尺寸的测定可采用显微镜测量法，也可采用激光粒谱仪。

试验在规定的压力下进行。

以显微镜测量法为例：可采用移动喷头或移动盖板的方法采样，既能收集到足够的雾滴，又不使雾滴相互合并。

5.5.2 雾滴数量与尺寸分级范围

收集足够数量的雾滴，若按5点取样（圆锥雾流或扁平雾流）总数不得少于2000个。

尺寸分级范围按收集到的雾滴的大小来选定，可按测微尺最小分辨尺寸或按自然数分级，但不应超过 $100\mu\text{m}$ 。

5.5.3 试验用器件

底部涂有一层加温匀化的凡士林并加有2~3mm厚的30号汽油机润滑油的油盘，水平放置在喷雾槽或距地0.5m的若干棒状物上，使油盘排成一列，等距离放在雾带的整个宽度上，与喷头的前进方向相垂直，喷头与集雾面的垂直距离为制造厂规定的或取样选定的数值，将此垂直距离记入表3。

5.5.4 测定

喷头在一行取样皿的上方移动，或在取样皿的上方以盖板移动，每个取样皿收集雾流的部分雾滴。

取样后，用显微镜观察，每个取样皿内测定100个雾滴，测量误差不大于 $\pm 10\mu\text{m}$ 。将不同雾滴分级统计，算出收集到的雾滴的总体积和以各尺寸级所占百分率表示的雾量分布。

5.5.5 结果

在高斯对数曲线坐标纸上画出雾滴分布曲线图。应注明与累积体积16%、50%（体积中值直径）和84%相应的直径的数值。

图 3为每一累积体积给出了相应的雾滴直径，图上的累积体积以它占雾滴样品的百分率表示。Y轴是对数分度，表示雾滴直径；X轴是高斯分度，表示累积体积值，其分度方法是：在对数正态累计分布的情况下，图上的曲线为一直线（高斯-对数曲线）。结果记入表3。

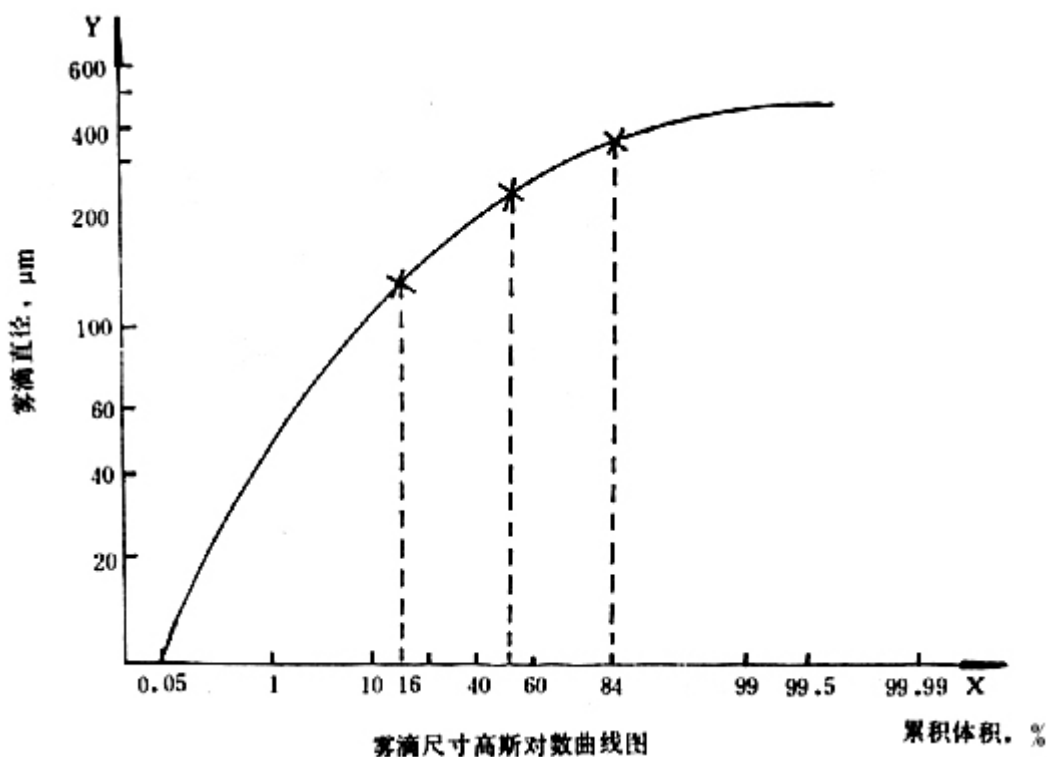


图 3

5.6 踏板式喷雾器可调喷头射程

5.6.1 水平射程

水平射程的测定在室内进行。将喷头置于方形杯雾滴承接器（上口面积为10cm×10cm）上方、喷孔距承接器上平面1m，可调喷头按能达到最大射程的角度配置，把雾滴承接器置于射程的估计区间，喷雾2~3min。计算其每平方厘米面积内每分钟沉积的液量。液量达到0.04mL / min.cm₂的最远边界到喷嘴的水平距离为水平射程。重复三次，计算其平均值。结果记入表5。

5.6.2 垂直射程

垂直射程在室内或室外零级风情况下进行测试。试验不应在易于产生强上升气流的高大建筑物附近进行。

用射高仪或在垂直方向上划刻度等方法，测定喷孔距连续稳定的流束顶端的高度为垂直射程，（喷口距刻度线所在平面15cm）。重复三次，计算其平均值。结果记入表5。

5.7 整机密封性能

在喷雾器出水接头处安装压力表和截流阀，关闭截流阀，升压至规定的压力，待工作压力稳定后计时，保持5min，观察各处有无渗漏，记录压力下降量。结果记入表2或表7。

5.8 泵增压性能

在喷雾器出水接头处安装压力表和截流阀，关闭截流阀，操作手柄或启动试验装置，使喷雾器压力从零开始上升，测定压力升至规定压力时活塞或柱塞在额定行程下的往复次数，测定三次，计算其平均值。结果记入表2或表7。

5.9 耐压性能

5.9.1 踏板式喷雾器缸体耐压性能

将缸体安装在水压试验台上，启动试验台，对缸体内腔充水加压至规定压力，保持0.5min，观察有无渗漏现象，结果记入表9。

5.9.2 空气室耐压性能

将背负式喷雾器或踏板式喷雾器的空气室安装在空气室耐压试验台上，缓慢升压至规定的试验压力，保持1min，观察空气室有无破裂、渗漏现象。结果记入表6或表9。

5.9.3 压缩喷雾器药液箱耐压性能

将压缩喷雾器药液箱内加满清水，盖上加水盖，堵死安全阀，将药液箱安装在耐压性能试验台上，采用水压试验，缓慢升压至规定的试验压力，保持1min，观察药液箱有无渗漏和损坏。试验时注意安全保护。结果记入表6。

5.9.4 喷射部件耐压性能

将喷射部件的喷头用无孔的圆片堵塞，并将喷雾软管与耐压试验台相连，启动试验台，缓慢升压至规定的压力，保持0.5min，观察各处有无渗漏。试验中允许对连接部位进行调整。结果记入表6或表9。

5.10 压缩喷雾器打气筒平均容积效率

往压缩喷雾器内注入额定容量的清水，在出水接头处装上压力表和截流阀，关闭截流阀，抽动打气筒塞杆，使活塞以额定行程往复运动，打气至最高工作压力，记录塞杆的往复次数及压力表读数，并按式（1）计算打气筒平均容积效率。结果记入表6。

$$C = \frac{P_1 V_1}{P_2 V_2 N} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：C——平均容积效率，%；

p_1 ——打气后药液箱内的绝对压力，MPa；

p_2 ——大气压力，MPa；

V_1 ——药液箱内储气的容积， cm^3 ；

V_2 ——打气筒排量，即活塞行程与面积之积， cm^3 ；

N——塞杆往复次数，次。

5.11 药液箱容量

称量背负式喷雾器或压缩喷雾器净重，然后向药液箱内加水至水位线，再称其重量，计算出实际容量。结果记入表2。

5.12 残留液量

将喷雾器安装成使用状态，并置于平台上，药液箱内加入适量清水，操作喷雾器使喷头正常喷雾，直至出现断续喷雾现象为止。将药液箱内残留液体倒入量杯中，计量其体积。结果记入表2。

5.13 漆膜附着力

5.13.1 材料和仪器

18号缝纫机针、三角板或刻度尺、四倍放大镜、8号绘图笔。

5.13.2 试验方法

漆膜干燥后，用18号缝纫机针在漆膜上划出六道平行的划痕。划痕间距：**a.**漆膜厚度大于 $60\mu\text{m}$ 时，间距2mm；**b.**漆膜厚度小于 $60\mu\text{m}$ 时，间距1mm。划痕时针应垂直于被划表面，并以平稳均匀的压力进行。划口应穿透整个漆膜。然后再划与前者相同间距且垂直的划痕六道。划针磨钝后应更换。用绘画笔沿着格子图形的对角线方向轻轻向前、后各刷5次，除去漆膜剥落部份，用四倍放大镜观察结果。

5.13.3 等级

一级：涂层在划痕交叉处有少许剥落，其剥落面积不大于5%；

二级：涂层沿划痕边缘或划痕交叉处剥落，剥落面积不大于15%；

三级：涂层沿划痕边缘部分和全部剥落，其剥落面积不大于35%；

四级：涂层沿划痕边缘大碎片剥落，其剥落面积大于35%。

通常应在部件的非正视表面选取三个不同位置进行划痕检验，不少于两处达到1~2级通过，否则为不通过。结果记入表6或表9。

5.14 喷杆、套管的焊接强度及嵌件结合强度

将喷杆焊接件、套管焊接件或塑料喷杆、套管嵌件装夹在扭力试验装置上，按照规定的试验扭矩加载，观察5s，检查焊接处或嵌件结合处有无开裂或脱焊现象。结果记入表6或表9。

5.15 揿压式截流阀可靠性

把截流阀安装在截流阀可靠性试验台上，使截流阀的启闭频率小于15~30次/min，启闭速度为0.1~0.2s/次。将喷头处的喷雾压力调整到0.3MPa，启闭该阀50000次。在0.5MPa压力下启闭该阀500次。检查阀的泄漏情况。结果记入表6。

5.16 压缩喷雾器安全阀开启压力

在压缩喷雾器出水接头处安装压力表和截流阀，关闭截流阀，打气至安全阀开始放气时止，记录此时压力表读数。结果记入表6。

5.17 踏板式喷雾器泵性能

将踏板式喷雾器安装在踏板式喷雾器综合性能试验台上，在喷雾器的额定工况（柱塞以额定行程和频率往复运动）下进行试验。

5.17.1 泵流量及容积效率

启动试验装置使泵在额定工况下工作，截流阀全开，测出1~3min的排量，并按式（2）计算流量，试验结果记入表8。

$$q = \frac{Q'}{Nt} \dots\dots\dots(2)$$

式中：q——泵流量，L/min；

Q'——泵总排量，L；

N——柱塞往复次数，次；

t——测定排量的时间，min。

容积效率按式（3）计算：

$$\eta_v = \frac{q}{q_T} \times 100 \dots\dots\dots(3)$$

式中： η_v ——泵容积效率，%；

q_T ——泵额定流量（ $q_T = \text{柱塞面积} \times \text{柱塞行程} \times \text{柱塞往复次数} \times \text{缸数}$ ），L/min。

试验及计算结果记入表8。

5.17.2 泵总效率

泵的总效率为泵工作时输出功率与总功率之比。将踏板式喷雾器安装在踏板式喷雾器综合性能试验台上，在操作杆与试验台连接的杆件之间，装置角位移传感器（或位移传感器）、力传感器或其它传感器。试验前应在试验台上对传感器进行标定。

启动试验台使踏板式喷雾器在额定工况下工作，当压力达到常用工作压力时，应同步地记录泵试验压力、泵排量、测量时间、作用在操作杆上的操作力、操作杆的角位移和操作杆往复次数等试验参数，并输送给计算机或二次仪表进行数据处理。流量测量时柱塞应不少于10个往复次数。按式（4）计算出总效率，结果记入表8。

$$\eta = \frac{10^5 p Q}{F S N_1} \times 100 \dots\dots\dots(4)$$

式中： η ——泵总效率，%；

Q——泵的排量，L/min；

F——作用在操作杆力点上的切向分力，N；

S——操作杆力点一次往复运动的行程，cm；

N_1 ——操作杆的往复次数，次；

p——试验时泵的工作压力，MPa。

5.18 塑料药液箱壁厚

用超声波测厚仪或量具测量药液箱（转角处）的壁厚，测量三处，取最小值。结果记入表6。

5.19 塑料药液箱坠落试验

5.19.1 背负式喷雾器

拆除喷射部件、空气室及药液箱上、下抱箍，堵死出水口。在 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 室温下，药液箱内注入额定容量的清水，箱底向下，按规定的高度自由坠落于水平的水泥地上，连续三次，观察药液箱有无破裂和渗漏。结果记入表6。

5.19.2 压缩喷雾器

拆除喷射部件，在出水口处加装三通管，安装压力表。在 $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 室温下，药液箱内注入额定容量的清水，并充气至常用工作压力，箱底向下，按规定高度自由坠落于硬质木板上，木板规格为边长90cm的正方形，厚度5cm。连续坠落三次，观察药液箱有无破裂。试验时注意安全防护。结果记入表6。

5.20 喷雾器塑料零部件光热老化试验

5.20.1 试样

试样为进行过整机耐压性能、药液箱坠落试验或空气室耐压性能试验，并达到规定要求的药液箱、空气室等塑料零部件。

5.20.2 试验步骤

5.20.2.1 老化试验前，对试样进行编号，并记录试样颜色。药液箱应卸掉上、下抱箍。

5.20.2.2 将试样放置在手动喷雾器耐久性能试验台上，使用时的向光面对光源。

5.20.2.3 试样安装好后，首先打开冷却泵，排除灯内空气，再启发氙灯，当箱内温度升至要求的温度时开始计算老化试验时间。试验100h后，关闭氙灯。

5.20.2.4 将试样取下，在常温中按5.9.2、5.19.1或5.19.2条的要求进行试验，记录试验结果和试样变化，若试样无损坏，继续进行老化试验。

测样周期的时间间隔可以相等，也可以根据其性能变化进行调整。

5.20.2.5 在完成每一规定的时间间隔后按5.20.2.4条进行测试和判定。达到规定的试验时间或性能降至某一规定值为止。结果记入表11。

5.20.3 黑板温度

规定为 $(63\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 。根据有关规定或协议，也可选用 $(50\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 或 $(80\pm 5)^{\circ}\text{C}$ ，但应在试验报告中说明。

5.20.4 相对湿度

规定为 $(65\pm 5)\%$ 。也可选用 $(50\pm 5)\%$ 或 $(80\pm 5)\%$ ，但应在试验报告中说明。

5.20.5 辐射量的测定

可采用积算照度计、辐射计等。

其测量有两种方法：

a. 连续测定，即用积算照度计连续测定累积总辐射量；

b. 间断测定，即在试样曝露期间，用测定仪器分多次测定辐射量，取其单位时间的平均值，求出曝露期间的总辐射量。

5.21 金属药液箱耐腐蚀试验

5.21.1 试验方法

药液箱检漏后，装入腐蚀介质至水位线，密封药液箱并将其置于手动喷雾器耐久性能试验台上。喷雾器随架具来回摆动，摆动的频率为30次/min，摆幅为5°，动态试验每运转15min静止15min。昼夜连续进行。每隔7d检查药液箱内壁涂层，同时更换农药。若因腐蚀严重而箱壁穿孔则停止试验。

5.21.2 介质

按a.不同剂型；b.不同用途；c.不同组成；d.不同pH值四种类型各选2~3种，其浓度为用户常用浓度的10倍，农药应交错更换，交替腐蚀。

5.21.3 介质温度

连续恒温（40±2）℃。

5.21.4 耐腐蚀性能评价

a. 良好：不失光或轻微失光，不变色或轻微变色；

不起泡、皱皮或脱落；

不粉化、龟裂、生锈。

b. 中：明显失光、变色，起泡：微泡面积小于30%，小泡面积小于4%，中泡面积小于2%以下；

漆膜皱皮面积小于30%，但无脱落，轻微粉化但不龟裂有几处锈点，锈点直径在0.5mm以下。

c. 差：严重失光、变色。明显起泡：微泡面积大于30%，小泡面积大于5%；

中泡面积大于2%，出现大泡；

漆膜皱皮面积大于30%，并出现漆膜脱落现象；

明显粉化并有龟裂现象。出现锈斑或穿孔，锈斑面积大于2%。

试验结果记入表10。

注：① 气泡面积计算：把机具试验表面分成100等分，每一等分中有一个小泡，即算为1%。

② 气泡等级评定：微泡——直径为4倍放大镜可见者；

小泡——直径为0.5mm以下者；

中泡——直径为0.6~1.0mm；

大泡——直径大于1.0mm者。

5.22 塑料、橡胶密封件浸泡试验

将从喷雾器上拆下的密封件，在（21~27）℃下，置于40%煤油、20%甲苯、40%二甲苯的混合液中浸泡72h，再挂在（21~27）℃的空气中干燥24h，然后装入原部位在常用工作压力下喷雾，检查有无渗漏现象。试验结果记入表6。

5.23 过滤网孔径

用等于喷孔直径75%的量规或钻头进行测定。若过滤网孔为方孔则测量其对角线。结果记入表6。

5.24 压缩喷雾器药液箱疲劳试验

拆除喷射部件和打气筒，并堵塞打气筒安装口，把药液箱安装在疲劳试验台上，额入额定容量的清水，将出水孔与试验台的压缩空气管路相接，启动试验台，经出水孔交替地向药液箱内充入0.4MPa的压缩空气，再排放压缩空气，每分钟充、排各4次。累计完成规定的压力循环次数。试验过程中注意观察药液箱有无损坏和渗漏。结果记入表6。

5.25 首次故障前平均工作时间 (MTTFF)

将喷雾器安装在可靠性能试验台上，成工作状态，在常用工作压力下进行喷雾，累计工作到规定的时间止。试验结束按式(5)进行计算。计算结果记入表12。

$$MTTFF = \frac{1}{r} \left(\sum_{i=1}^r t_i + \sum_{j=1}^{n-r} t_j \right) \dots\dots\dots (5)$$

- 式中：MTTFF——喷雾器首次故障前平均工作时间，h；
 n——被调查或被试喷雾器台数，台；
 r——被调查或被试喷雾器在使用或试验时间内出现首次故障（轻度故障除外）的台数，台；
 t_i——第i台喷雾器出现首次故障时的累计工作时间，h；
 t_j——t用户调查或可靠性试验结束时，未发生故障的第j台喷雾器累计工作时间，h；对试验喷雾器为规定的定时截尾试验时间，h；

若所有被试验的喷雾器均未出现故障（轻度故障除外），规定以 $MTTFF > \sum_{j=1}^n t$ 表示。

6 田间生产试验

6.1 试验目的

田间生产试验主要考核喷雾器在实际使用条件下的性能稳定性、作业质量、防治病虫害效果、使用保养方便性、操作安全性、可靠性及其经济指标。

6.2 一般要求

试验时喷雾器技术状态应完好，结合生产使用进行试验，试验时间不少于100h。试验结果记入表16。

在试验过程中，如机具出现故障，排除后继续进行试验。故障情况及其说明记入表16。

6.3 田间实际施液量

药液箱装入额定药液，测定喷完一箱药液时行进的距离及作业幅宽，重复三次。按(6)式计算每公顷（或亩）施液量。

或
$$Q = \frac{G}{BL} \times 10^4 \dots\dots\dots (6)$$

$$Q = \frac{G}{BL} \times 667$$

- 式中：Q——实际施液量，L / ha（或亩）或kg / ha（或亩）；
 G——施洒的药液量，L或kg；
 B——作业幅宽，m；

L——喷完一箱药液的行进距离，m。

结果记入表14。

6.4 药液的附着状况查定

附着状况查定应根据不同作物采用不同方法。

6.4.1 取样方法

高大植株如果树等，选取有代表性高度的三株，在每株树冠（上、中、下）的每等高面内均布8个点进行观察，必要时还可按植株内膛、外围布点取样。

一般作物的中、后期，在喷幅范围内，每隔1~2行作为一个点，每点选取10株（连续或间隔选取）。每株在其上（顶端）、中（3/4株高处）、下（1/4株高处）三处进行观察。

低矮作物和各种作物的苗期，在喷幅范围内，每隔1~2行，作为一个点，每点选取10株（连续或间断选取），进行观察。

6.4.2 观察方法

若测定附着率可采用指数法，若测定雾滴覆盖密度则可采用纸卡法进行。

6.4.2.1 指数法

在喷药后药液干燥前，迅速取样观察。用分级方法，记载药液附着情况。分级标准如下：0级：无药液附着。

1级：药液附着面积为观察面积的1/4以下（如是观察叶片，则为1/4以下的叶面积）；

2级：药液附着面积为观察面积的1/2以下；

3级：药液附着面积为观察面积的3/4以下；

4级：全部附着药液。

按下式分别计算叶面、叶背附着率

$$\text{附着率} = \frac{(1\text{级数} \times 1) + (2\text{级数} \times 2) + (3\text{级数} \times 3) + (4\text{级数} \times 4)}{\text{调查叶数} \times 4} \times 100 \dots\dots\dots(7)$$

结果记入表13。

6.4.2.2 纸卡法

在每一观察处固定纸卡（3cm×5cm面积的计算纸），在喷洒的药液中加入1%（重量比）的黑色染料，在喷药后收回纸卡，以5~10倍放大镜观察，统计雾滴数。根据雾滴情况，确定每张纸卡上需观察统计的面积。计算每平方厘米面积上的雾滴平均数。

6.5 防治效果查定

在植保人员的配合下，按常用方法进行。

对作物不同生长期的主要病虫害防治效果进行查定。

对每种防治对象的调查田块不少于三块。

6.6 生产查定

6.6.1 查定方法

查定量不少于连续3个班次，每个查定班次作业时间不得少于6h，记载作业中各操作程序及故障所占时间。

机具作业总延续时间如下：

班次作业时间包括纯喷药时间、机具故障时间、调整保养时间、工艺服务时间（如加药液、相邻田块转移及其它辅助时间）。

非班次时间包括远途转移、自然条件影响的停歇时间和其他原因停歇时间（如组织不善及交接班操作人员休息等）。结果记入表15、16。

6.6.2 使用经济指标计算

6.6.2.1 班次小时生产率

$$E_b = \frac{\sum Q_b}{\sum T_b} \dots\dots\dots (8)$$

式中：E_b——班次小时生产率，ha（或亩）/h；

Q_b——考核期间每班次作业量，ha（或亩）；

T_b——考核期间每班次时间，h。

6.6.2.2 纯喷药时间小时生产率

$$E_c = \frac{\sum Q_{cb}}{\sum T_c} \dots\dots\dots (9)$$

式中：E_c——纯喷药时间小时生产率，ha（或亩）/h；

ΣQ_{cb}——生产查定的每班次作业量，ha（或亩）；

T_c——生产查定班次纯喷药时间，h。

6.6.2.3 班次时间利用率

$$K_{b1} = \frac{\sum T_z}{\sum T_b} \times 100 \dots\dots\dots (10)$$

式中：K_{b1}——机具的班次时间利用率，%。

T_z——考核期间的每班次作业时间，h。

6.6.2.4 使用可靠性

$$K = \frac{\sum T_z}{\sum (T_g + T_z)} \times 100 \dots\dots\dots (11)$$

式中：K——使用可靠性，%；

T_g ——机具在生产考核期间每班次的故障排除时间，h。

6.6.2.5 工时生产率

$$W_g = \frac{\sum Q_b}{\sum(T_{gc} + T_{gf})} \dots\dots\dots(12)$$

式中： W_g ——工时生产率，ha（或亩）/h；

T_{gc} ——操作人员的班次工时，h；

T_{gf} ——操作辅助人员（如运水等）的班次工时，h。

6.7 机具综合评定

6.7.1 对操作者的劳动强度、使用保养方便性、可靠性、安全性进行调查分析评定。

6.7.2 对机具的地区适应性（如对病虫、栽培制度、作物生长情况、地形、地块等）进行调查。

6.7.3 对因磨损、损坏、变形而替换下来的零件进行测量、记录，并分析其原因。

7 试验报告

机具在系统试验后，将所取得资料进行整理和分析，编写成试验报告，其内容包括：

- a. 试验概况。
- b. 试验样机的技术特征。
- c. 试验条件及分析。
- d. 试验结果及分析。
- e. 使用单位的意见和群众评价。
- f. 存在的问题及改进意见。
- g. 结论。

表 1 喷雾器主要技术参数

机具型号：_____

制造单位：_____

试验日期：_____

试验地点：_____

测 试 参 数	单 位	测 试 结 果		
		1	2	3
外形尺寸（长×宽×高）	mm			
整机重量	kg			
药液箱额定容量	L			
活塞行程或行程×缸径	mm			
常用工作压力	MPa			
最高工作压力	MPa			

$\sum \frac{\bar{d}_i^3 \times n_i}{\sum (\bar{d}_i^3 \times n_i)} \%$									
累计体积%	16			50			84		
直径 μm									

试验人员：_____ 记录：_____ 校对：_____

表 4 雾量分布测定计算

制造单位：_____ 试验日期：_____

喷头型号：_____ 喷头直径：_____

喷头位置，cm：_____ 试验压力：_____

环境温度：_____ 环境湿度：_____

距离（右），cm	0	5	10	15	20	25	30	35	40
量筒液量测定值，mL									
量筒液量累计值，mL									
液体平均体积，%									
距离（左），cm	40	35	30	25	20	15	10	5	0
量筒液量测定值，mL									
量筒液量累计值，mL									
液体平均体积，%									

试验人员：_____ 记录：_____ 校对：_____

表 5 踏板式喷雾器喷雾射程测定

机具名称型号：_____ 风速：_____ m/s

环境温度：_____ 试验地点：_____

相对湿度：_____ 试验日期：_____

测定项目		水平射程，m	垂直射程，m
喷射状态			
测定次数	1		
	2		
	3		
平均值			
备注			

试验人员：_____ 记录：_____ 校对：_____

表 6 喷雾器零部件性能试验

机具名称：_____

试验时间：_____

机具型号：_____

试验地点：_____

序号	试验项目		单位	测定结果			平均值
				1	2	3	
1	空气室耐压性能		MPa				
	药液箱耐压性能		MPa				
2	焊接质量 (试验扭矩)	喷杆焊接强度	N.m				
		套管焊接强度	N.m				
		焊缝焊接质量					
3	喷射部件耐压性能		MPa				
4	喷漆膜附着力						
	塑料药液箱坠落试验						
5	喷头喷量(喷孔直径 Φ mm)		L/min				
6	打气筒平均容积效率		%				
7	截流阀可靠性						
8	安全阀的开启		MPa				
9	塑料药液箱壁厚		mm				
10	过滤网孔径						
11	密封件耐腐蚀试验						
12	金属药液箱疲劳试验						

试验人员：_____ 记录：_____ 校对：_____

表 7 踏板式喷雾器整机性能测定

机具名称：_____

试验日期：_____

机具型号：_____

试验地点：_____

序号	试验项目		单位	测定结果			平均值
				1	2	3	
1	整机喷雾性能						
2	整机喷量(喷孔直径 ϕ mm)		L/min				
3	整机密封性能(压力下降值)		MPa				
4	泵容积效率		%				
5	泵增压性能		次				
6	泵总效率		%				
7	射程	水平射程	m				
		垂直射程	m				

试验人员：_____ 记录：_____ 校对：_____

试验样机	2号											
	3号											
备注												

试验人员：_____ 记录：_____ 校对：_____

表 11 喷雾器塑料零部件光热老化试验

机具名称：_____ 机具型号：_____
 试验时间：_____ 环境温度：_____
 材料配方：1号_____、2号_____、3号_____

测定时间	累计时间, h			箱内温度 ℃	黑板温度 ℃	相对湿度 %	光照度, lx			样机色泽变化		故障及排除	样机及安放	备注
	1号	2号	3号				1上	2中	3下	药液箱	空气室			

试验人员：_____ 记录：_____ 校对：_____

表 12 喷雾器首次故障平均工作时间记录

机具名称 _____ 试验时间 _____
 机具型号 _____ 试验地点 _____

产品编号	故障名称	到首次故障前累计工作时间	损坏情况及原因分析	备注

试验人员：_____ 记录：_____ 校对：_____

表 13 药液附着状况测定

	h、min	h、min	min		min	min	min	
合计								
备注								

试验人员：_____ 记录：_____ 校对：_____

表 16 使用经济指标综合

机具名称：_____ 机具型号：_____

试验时间：_____ 试验地点：_____

纯喷药时间小时生产率	每班次时间 时	
	每班次作业量公顷（亩）	
班次时间利用率	%	
使用可靠性	%	
工时生产率	公顷（亩） / 时	
排除故障情况		
备注		

试验人员：_____ 记录：_____ 校对：_____

附 录 A

试验用主要仪表、设备

（补充件）

表 A1

序号	名 称	规格、型号	数量	精 度
1	手动喷雾器综合性能试验台		1台	压力：0.4级 流量：1.5级
2	背负式喷雾器可靠性试验台		1台	压力：0.4级
3	踏板式喷雾器综合性能试验台		1台	压力：0.4级 流量：1.5级

4	压缩喷雾器耐压性能试验台		1台	压力：0.4级
5	撇压式截流阀可靠性能试验台		1台	时间：0.5%h
6	手动喷雾器耐久性能试验台		1台	
7	空气室耐压性能试验台		1台	压力：1.5级
8	喷头试验台		1台	压力：0.4级
9	雾滴粒谱分析仪		1台	分辨率：1%
10	万能工具显微镜		1台	0.1%mm
11	测厚仪		1套	0.1%mm
12	秒表		1个	±0.05S
13	磅秤	TGT-100	1台	
14	量杯	50、100、 500、1000	各1 个	±0.01L
15	闪光照相机		1架	

注：工厂用压力表精度不得低于1.5级。

附 录 B

试验方法条目一览表

(参考件)

表 B1

序号	试验项目		喷雾器类型				试验方法条目
			背负式	压缩式	单管式	踏板式	
1	整机喷雾性能		√	√	√	√	5.1
2	喷量	喷头喷量	√	√	√	√	5.2.1
		整机喷量	√	√	√	√	5.2.2
3	雾量分布		√	√	√	√	5.3
4	喷雾角		√	√	√	√	5.4
5	雾滴尺寸		√	√	√	√	5.5
6	踏板式喷雾器 可调喷头射程	水平射程				√	5.6.1
		垂直射程				√	5.6.2

7	整机密封性能		√	√	√	√	5.7
8	泵增压性能		√	√	√	√	5.8
9	耐压性能	踏板式喷雾器缸体耐压性能				√	5.9.1
		空气室耐压性能	√			√	5.9.2
		压缩喷雾器药液箱耐压性能		√			5.9.3
		喷射部件耐压性能	√	√	√	√	5.9.4
10	泵总效率试验	压缩喷雾器打气筒平均容积效率		√			5.10
		踏板式喷雾器泵容积效率				√	5.17.1
		踏板式喷雾器泵总效率				√	5.17.2
11	药液箱部件性能测定	药液箱容量	√	√			5.11
		残留液量	√	√			5.12
		塑料药液箱坠落试验	√	√			5.19.1、 5.19.2
		压缩喷雾器药液箱疲劳试验		√			5.24
		塑料药液箱壁厚	√				5.18
		金属药液箱耐腐蚀试验	√	√			5.21
12	金属药液箱漆膜附着力		√	√		√	5.13
13	喷杆、套管焊接强度及嵌件结合强度		√	√		√	5.14
14	撇压式截流阀可靠性		√	√	√	√	5.15
15	压缩喷雾器安全阀开启压力			√			5.16
16	喷雾器塑料零部件光热老化试验		√	√	√	√	5.20
17	塑料、橡胶密封件浸泡试验		√	√	√	√	5.22
18	过滤网孔径		√	√	√	√	5.23
19	使用可靠性	首次故障前平均工作时间	√	√	√	√	5.25
20	田间生产试验	田间实际施液量	√	√	√	√	6.3
		药液的附着状况查定	√	√	√	√	6.4
		防治效果查定	√	√	√	√	6.5
		生产查定	√	√	√	√	6.6
		机具综合评定	√	√	√	√	6.7