

|  |  |
| --- | --- |
| 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  中国国家标准化管理委员会 | 发 布 |

201×-××-××实施

201×-××-××发布

植物保护机械 背负式风送喷雾机 试验方法和性能限值

Equipment for crop protection —Knapsack motorized air-assisted sprayers — Test methods and performance limits

（ISO 10988:2011，IDT）

（征求意见稿）

GB/T ××××-201×/ISO 10988:2011

中华人民共和国国家标准

ICS 65.060.40

B 91

1. 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用ISO 10988：2011《植物保护机械 背负式风送喷雾机 试验方法和性能限值》。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国农业机械标准化技术委员会（SAC/TC201）归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

植物保护机械 背负式风送喷雾机

试验方法和性能限值

1 范围

本标准规定了GB/T 20085定义的背负式风送（双流体）喷雾机和风送离心喷雾机的要求、试验方法和最小性能限值。

本标准适用于装有发动机并由操作者携带、主要用于农业和园艺背负式动力喷雾机整机（以下简称为喷雾机）。

本标准不适用于液力喷雾机、热力喷雾机和常温烟雾机。也不适用于干粉喷雾机。

本标准涉及喷雾机的一般的操作参数以及在特定控制条件下雾滴的沉积潜能。本标准未涉及使用喷雾机的操作者的安全（见ISO 28139）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 18678 植物保护机械 农业喷雾机(器) 药液箱额定容量和加液孔直径（GB/T 18678-2002，ISO 9357:1990，EQV）GB/T 20085 植物保护机械 词汇（GB/T 20085-2006，ISO 5681：1992，MOD）

GB/T 24679.1-2009 植物保护机械 背负式喷雾器 第1部分：试验要求和方法（ISO 19932-1:2006，IDT）

ISO 28139:2009 农林机械 内燃机驱动背负式弥雾机 安全要求（Agricultural and forestry machinery — Knapsack combustion engine-driven mistblowers —Safety requirements）

3 术语和定义

GB/T 20085、GB/T 24679.1、ISO 28139给出的术语和定义适用于本文件。

4 要求

4.1 一般要求

喷雾机的设计应能保证机具按预期的功能安全使用，使操作者与农药的接触降低到最低水平，并避免农药不必要地进入环境中。

喷雾机的设计应能按照ISO 28139:2009中5.6.6的规定开启和关闭液流。

喷雾机的设计应遵守以下要求，并应符合GB/T 24679.1的规定。

喷雾机的设计应应能保证操作者按照说明书规定的方法拿起、背负、放下药液箱加液至额定容量的喷雾机，且保证喷雾机无泄露现象。

喷雾机的药液喷洒应具有可调节和可重复性。

除了随喷雾机提供的工具外，应在不使用特殊工具的情况下更换喷雾机的任何零部件，完成使用说明书规定的维护保养。

喷雾机的设计应能使操作者在直立位置背负已加液的喷雾机。

不应因拧紧螺纹而使任何的垫圈或密封件从密封位置上移位。

4.2 结构材料

任何由塑料和弹性材料制成并与喷雾液直接接触的喷雾机零件经过5.12规定的浸泡试验后应能良好工作。

4.3 背带及其固定点

背带应由非吸水性材料制造。

操作者背部的带子长度应可调，以适合操作者的需要。每个皮带在固定点之间所测量的调节长度应至少为75cm。

背带承重部分的宽度应不小于50mm。

4.4 药液箱

加液孔的直径应符合GB/T 18678-2002中表1的要求，以避免加液过程中药液溢出。

安装在药液箱上的软管接头应能承受（13±1）N的试验力，以避免意外脱开。

药液箱应具有符合GB/T 18678规定的容积标记刻度。

加液口应安装符合下列要求的药液箱盖：

——具有连接装置；

——能够在不使用特殊工具的情况下打开和关闭；

——药液箱盖处于关闭位置时能够通过机械装置固定（例如通过螺纹固定）。

应能在不需要倒置喷雾机的情况下排空药液箱。

应能在不污染操作者或喷雾机零部件的情况下排空药液箱。

喷雾机的排水口方向不应朝向操作者。

排空装置应受保护以防止意外开启。

排空装置应能在不使用工具的情况下操作。

4.5 过滤网和过滤器

药液箱应配备网孔宽度不大于2mm的过滤网。

药液箱加液口和过滤网之间、以及过滤网内部开口的间隙不应超过2mm。

从药液箱到喷嘴的液体应被过滤。过滤网的网孔宽度应小于所使用的最小号码喷头的最狭窄直径。

过滤器应安装在便于拆卸的位置，其表面积应至少为1000 mm2，以防止过滤网频繁堵塞。过滤器应能在不排空药液箱的情况下进行拆卸和清洗。

4.6 喷嘴

喷雾机在作业过程中，喷出的雾型不应出现变形。

喷雾机在储存和加液时，喷头应防止来自外部的堵塞。

4.7 出风软管和药液软管

软管的弯曲率应符合制造商确定的软管在正常工作位置下的弯曲率限值。

软管不应有任何阻碍液体或空气流动的弯曲。

截流阀和出风口平面之间的距离应不小于400 mm。

出风软管应具有柔性，以方便调节。

风机进风口的设计应考虑当喷雾机放在地面时避免吸入杂质。

5 试验

5.1 试验液体和设备

5.1.1 试验液体

5.1.1.1 清洁水，不含固体杂质。

5.1.1.2 汽油，按制造商规定的牌号。

5.1.2 测量体积用的量筒，最大容积1L，最大测量误差±10 ml。

5.1.3 称重装置，最大称重量为2kg，最大测量误差±0.1 g。

5.1.4 定时器（秒表），最大测量时间5min，最大测量误差±0.5s。

5.1.5 温度测量装置，最高测量温度35℃，最大测量误差±0.5℃。

5.1.6 人工靶标

5.1.6.1 内径不小于150mm的培养皿。也可使用其他能获得相同试验结果的人工收集器，这种情况应在测试报告中加以描述。

5.1.6.2 海绵块（例如200 mm×200 mm×10 mm）。

5.1.7 加液装置（示例见GB/T 24679.1-2009的附录C）。

5.1.8 风速测量装置，最大测量误差为测量值的5％。

5.1.9 喷雾机锁定装置，最小质量为150kg，能够保证喷雾机及其出风管锁定在测试位置（示例见附录A）。

5.1.10 雾滴尺寸分析仪，能够表达雾滴粒径谱（例如激光衍射粒子分析仪）。

5.1.11 垂直沉积潜力探测装置，由一个（2×2）m的框架和16个间隔宽度200mm的海绵块组成（见附录B）。

5.2 试验条件

5.2.1 一般要求

按照使用说明书组装喷雾机。检查药箱盖和所有其他操作控制连接件的紧固程度。

每项试验开始前，确保发动机已适当加热。

试验使用的样机应为全新机器，试验应在空气温度10℃～30℃、相对空气湿度不小于50％并不受风或阳光影响的情况下进行。

试验的场地应确保被测试喷雾机产生的自由射流特性不被改变。进行试验的场地表面应平坦、无障碍物。

5.2.2 喷雾机位置

见每次试验报告的说明。

5.2.3 发动机转速

如果发动机转速不能调控，则所有试验应在发动机最大允许转速下进行。

如果发动机具有可调节转速的节流阀，则应在制造商说明书推荐的发动机转速下进行附加试验。

警告：在密闭环境中运行发动机可能会造成吸入性危险。

5.3 液体流量

使用喷雾机锁定装置（见5.1.9）将喷雾机锁定在水平位置。

喷雾机呈直立状态，药液箱加液至额定容量，出风管先水平放置然后在水平方向向上调节80°、并将出风管充分伸展。按照5.2.3规定的发动机转速（r/min）运转。

在操作位置启动喷雾机。回收预设时间内喷出的液体，使用称重装置（5.1.3）或量筒（5.1.2）测定回收的液体量。

无论被测量的喷雾机采用常规喷雾方式或超低量喷雾方式、是否使用流量增压装置，喷雾机的每种/每个喷嘴的流量的最大允许误差为1％。以升/分钟（L/min）记录流量。

将药液箱加液至额定容量的1/2，重新进行试验。

或者：

a）将药液箱加液至额定容量；

b）启动喷雾机，测定持续排空半个药液箱所需的时间；

c）测定药液箱重新加液后喷出的药液量。

应确保喷雾机喷出的液体流量的测定是在在制造商规定的所有预期工作条件下进行。

5.4 总残留液量

应在喷雾机安装完整并排空状态下进行试验。

将喷雾机药液箱加液至额定容量，使用喷雾机锁定装置（5.1.9）将喷雾机固定在直立位置，使出风管处于水平位置。在5.2.3规定的操作条件下启动喷雾机。当雾流出现明显中断时，关闭截流阀。

排空药液箱和所有可能存有喷雾液体的部件，测定喷雾机中残留液体的总量。

5.5 稳定性

将排空的喷雾机放置在坡度为（8.5±0.2）°的平坦、坚硬的平面上（见附录C）。

沿其垂直轴旋转90°，检查喷雾机的稳定性。

将喷雾机药液箱加液至额定容量，重复本试验。

5.6 药液箱容积刻度和总容量

将排空的喷雾机放置在直立位置，并使用喷雾机锁定装置（5.1.9）进行固定。

使用量筒（5.1.2）向喷雾机药液箱加液至额定容量，测量并记录加液过程中刻度标记之间的体积值。

使用下列公式，按照GB/T 24679.1确定每个刻度的刻度误差E：

式中：

——药液箱刻度标记指示的体积值，单位为升（L）；

——加入药液箱的刻度体积实测值，单位为升（L）。

试验第二步，将药液箱继续加液至加液口上边缘，计算额外容量与药液箱额定容量的百分比：

式中：

——药液箱总容量，单位为升（L）；

——药液箱额定容量，单位为升（L）。

5.7 加液

测试的喷雾机应按照GB/T 24679.1-2009中5.3.8规定的试验程序安装完整并排空药液。

拆下药液箱盖，并将过滤网保持在原位。

放置加液装置（5.1.7），使其出口位于药液箱加液口上方（100±5）mm处。喷雾机背带应背对加液装置，背带上端固定点的连线应与加液装置的轴线相垂直（见GB/T 24679.1-2009附录C）。加液的下落点应在加液口的中心。

将喷雾机额定容积量的测试液体从加液装置倾注入喷雾机药液箱中。

测定溅出的液体体积。

5.8 风速和风量

使用喷雾机锁定装置（5.1.9）将喷雾机锁定在直立位置，其出风管处于水平位置，喷雾机喷雾出口的中心距离地面高度（1 000±20）mm。

按照5.2.3规定的发动机转速运转喷雾机。

将风速测量装置（5.1.8）放置在出风口平面上的中心位置。

启动喷雾机并确认喷雾机定位正确。

在距离出风口平面（3 000±20）mm和（6 000±20）mm的位置上，使用（100×100）mm±5 mm的网格采样器（见附录 D）进行风速探测，当风速值低于2m / s时停止测量。

5.9 雾滴尺寸

本试验提供了由喷雾机产生的雾滴粒径谱信息。

使用喷雾机锁定装置（5.1.9）将喷雾机锁定在直立位置，其出风管处于水平位置。

雾滴粒径谱可使用多种非侵入式系统，如基于相位多普勒光散射、激光衍射或成像原理的测量系统，对反应喷雾和喷雾液体性能的雾滴粒径尺寸和速度范围进行测量。也可使用具有类似于上述激光仪器的分辨率和动态测量范围的其他非侵入式测量系统。仪器和测量系统应能对基准雾流进行重复测量，在相同的仪器设置和测量条件下，Dv0.5（体积中值直径，VMD）的最大测量偏差为重复测量值的±5％。

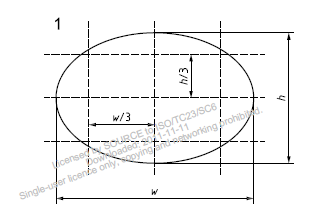
在所有喷雾试验时，喷雾液体的所处的环境温度变化应在±5℃范围内。试验过程中，应记录大气和液体的温度和湿度。

测量完全雾化雾流的雾滴尺寸应在距离喷嘴出口1m处或其他适当的距离上进行，并确保贯穿整个团状雾流以获得有代表性的横截面上的平均样品。

对于使用逐点测量原理的测量系统，例如相位多普勒装置，需要测量点相对于雾流进行连续或间隔的移动，以便获得代表性的雾滴样本。这些相对运动应沿着团状雾流的一条中心轴线。在一条主轴线的每一侧应使用一条附加的运动线，如图1所示。在连续相对移动的情况下，沿所有运动线的前进速度应保持不变。对于间隔的移动，每个测量位置的测量时间应相同。应能调整前进速度，测量时间和/或离散的运动线数量，以使获得的Dv0.5的最大偏差不超过重复测量值的±5％的之间的，并且在可能和适当的情况下每台喷雾机至少采样10000个雾滴。

雾流的高度h和宽度w应通过目测或使用水敏纸的方法确定。

应记录Dv0.1、Dv0.5、Dv0.9的值。



说明：

h——团状雾流高度

w——团状雾流宽度

1——雾云截面

图1 团状雾流截面及测量点的相对运动线

5.10 地面沉积的潜能

本试验提供了当喷雾机在室内处于静止状态，喷雾出口处于水平位置时关于雾流在地面沉积情况的信息。使用锁定装置（5.1.9）将喷雾机锁定在直立位置，其出风管处于水平位置，使喷雾机雾流出口中心距离地面的高度为（1 000±20）mm（见图A.1的截面A）。

试验应在室内，使用喷雾机最大流量和最小流量的标准喷头、以及ULV装置进行。室内每一侧墙壁与最外侧培养皿（5.1.6.1）之间的距离应至少为500mm。

将一排培养皿放在地面上，位置与出风口的对称轴相一致。第一个培养皿应位于距离雾流出口1m处，其余培养皿应以（500±5）mm的间隔放置直至距离喷雾机出口12m处。对于上述每一个培养皿至少应放置四个附加培养皿（每个原始培养皿的左侧和右侧各两个），每个培养皿的间隔距离为（250±5）mm。 附加培养皿的数量应取决于喷出雾流表面的尺寸和形状来确定（见附录E中给出的示例）。

将喷雾机药液箱加液至额定容量。

确认其位置正确并启动喷雾机。

操作喷雾机直到药液箱被排空后，测定各培养皿中的液体量（质量）并将其表达为占喷出液体量比例的形式。

如果能给出相同的试验结果，可以使用其他替代方法。

5.11 垂直沉积的潜能

本试验提供了关于团状雾流在垂直（空间）分布潜能的信息。

使用喷雾机锁定装置（5.1.9），将喷雾机的出风管锁定在与水平面成90°的直立位置。（见图A.1的截面B）。

试验在室内或户外没有风的情况下，使用喷雾机最大流量和最小流量的标准喷头、以及ULV装置进行。按照5.2.3的发动机转速运转喷雾机。

启动喷雾机并确认喷雾机位置是否正确。

使用垂直沉积潜能探测装置（5.1.11），检查距离出风口平面（3 000±20）mm处的沉积情况，在海绵块吸水饱和之前停止测试。

测定海绵上吸收的液体量（质量）。

如果能给出相同的试验结果，可以使用其他替代方法。

5.12 喷雾机零件适应性试验

本试验通过液体的吸收、任何明显的影响（例如变形）或由于测试液体对材料的作用而导致的物理性质（例如弹性）或质量的变化等方法来确定对材料的任何不利影响。本试验适用于制造直接接触农药的零件的材料样品。被测试的样品应该是完整的零件，例如整个“O”形圈、垫圈或垫片、最小长度为100 mm的管件，或者是一个较大零件（如塑料容器）的一小部分。

试验前应记录每个材料样品的质量，并在20℃至25℃下浸泡72h后再次记录。浸泡期结束后，应将外表面残余的液体擦拭干净，并在20℃至25℃的空气中干燥24h。

样品应在下列液体中浸泡后进行试验：

a）含有（10±0.5）％丙酮的蒸馏水，

b）50％常规无铅汽油和50％柴油的混合液。

经过上述试验后，从设备中取出的进行试验的任何单个零件应能够重新组装到喷雾机上。

注：使用有毒和易燃化学品进行试验时应注意安全。

6 规格和性能限值

6.1 药液残留量

喷雾机总的药液残留量不应超过250ml。

标准复审要考虑到有些喷雾机装有泵的情况。

6.2 稳定性

按5.5进行试验时喷雾机不应倾倒。

6.3 药液箱容积刻度值和总容量

药液箱的额外容量应至少为额定容量的5%。

对于加液量为药液箱额定容量20%及以下的容积刻度标记，其最大允许误差为±7.5％，加液量大于额定容量20%的容积刻度标记，其最大允许误差为±5％。

6.4 加液

加液流量应当使药液箱额定容量的液体在30s内倾注入药液箱中，偏差不应超过10%。

加液过程中溅出的液体总体积不应超过5ml。

6.5 液体流量

喷雾机安装的喷头的喷出流量相对于额定流量的偏差应在±15%的范围内。

6.6 排空

按GB/T 24679.1-2009中5.3.9的规定进行试验后，喷雾机内剩余的液体不应超过50ml。

6.7 喷雾机零件适应性

按照5.12的规定进行试验后，样品的质量变化不应大于10%。

喷雾机零件不应变形，重新组装后不应出现药液泄漏，并应功能正常。

7 使用说明书

使用说明书应符合ISO 28139：2009中7.3的规定，并应给出喷雾机制造商名称、地址以及喷雾机型号。

使用说明书中应给出以下信息：

a）在混合、加液、施药、排空、清洗、维修和运输作业过程中应采取的预防措施，以避免对环境造成污染；

b）面对不同作业环境的详细使用条件，包括为确保靶标区域的农药沉积、以最大限度地减少其他地区的损失，防止雾滴飘移到周边环境，而需要预先进行的准备和调整，并在适当的情况下，确保农药的均匀分布和沉积；

c）喷雾机能够使用的喷嘴、过滤网和过滤器的型号和尺寸范围；

d）喷嘴、过滤网和过滤器等影响喷雾机正常功能部件的易损件的检查频率及更换的标准和方法；

e）校准、日常维护、越冬准备以及其他确保机器正常功能所需的检查的规定；

f）可能导致机器功能不正常的广泛使用的农药类型；

g）指示操作者应更新的在用农药的名称；

h）特殊设备或附件的连接和使用方法，以及需要采取的预防措施；

i）机器可能受到国家或地区要求由指定机构进行定期检查的说明；

j）需要检查以确保机器正确功能的特征；

k）连接必要的测量仪器的说明。

8 试验报告

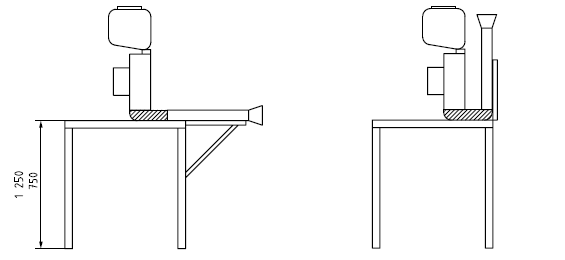
试验结果应在试验报告中说明，附录F给出了试验报告的示例。

附录A

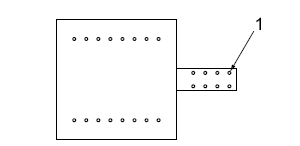
（资料性附录）

喷雾机锁定装置

图A.1给出了示例。

单位为毫米

a）截面A（侧视图） b）截面B（侧视图）



c）俯视图

说明：

1——用于锁定的孔。

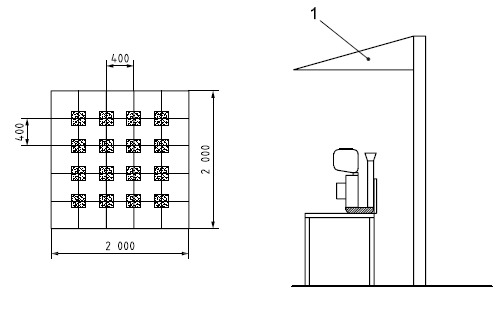
图A.1 喷雾机锁定装置的示例

附录B

（资料性附录）

垂直沉积潜力探测装置图B.1给出了示例。

单位为毫米



说明：

1——带有海绵块的装置。

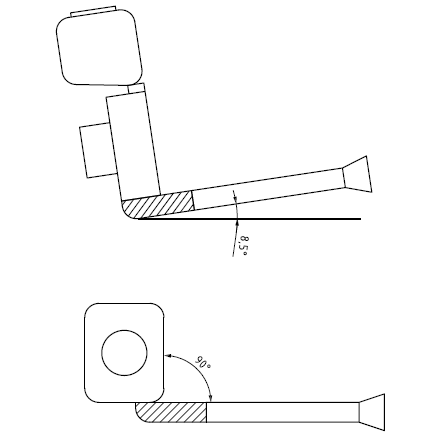
图B.1 垂直沉积潜力探测装置的示例

附录C

（规范性附录）

稳定性试验

喷雾机应按照图C.1规定的位置放置。



图C.1 稳定性试验的喷雾机放置

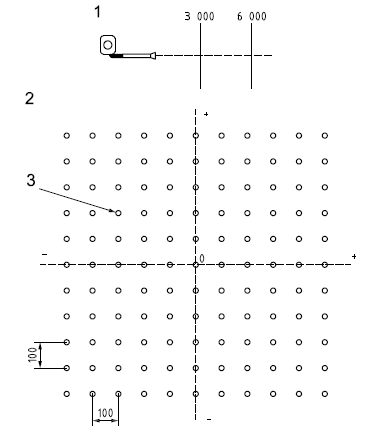
附录D

（规范性附录）

用于风速测定的采样网格位置

采样网格位置应符合图D.1的规定。

单位为毫米



说明：

1——风速采样区

2——采样区

3——风速采样点

图D.1 用于风速测定的采样网格位置

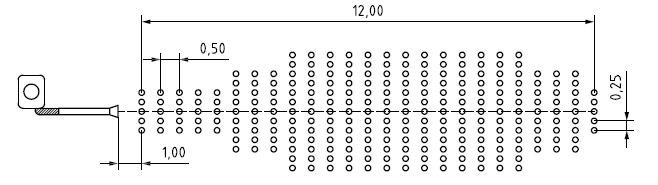
附录E

（资料性附录）

用于检测地面沉积潜力的喷雾机和培养皿位置

图E.1给出了示例。

单位为毫米



图E.1 喷雾机和培养皿位置的示例

附录E

（资料性附录）

试验报告示例

按GB/T XXXX规定测试的背负式风送喷雾机试验报告

|  |  |
| --- | --- |
| 试验机构（名称和地址）： | |
| 试验地点： | 试验日期： |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **喷雾机** | | | | | |
| 型号： | | | 制造商： | | |
| 结构： 风送喷雾机[ ] 风送离心喷雾机[ ] | | | | | |
| 药液箱额定容量（L）： | | |  |  |  |
| 完整、排空的喷雾机质量（kg）： | | | | | |
| 喷嘴： | 标准[ ] | | ULV[ ] | | |
| 调节次数： |  | |  | | |
| 备注: | | | | | |
| **试验条件** | | | | | |
| 最低温度（℃）： | | | 最小相对湿度（%）： | | |
| 最高温度（℃）： | | | 最大相对湿度（%）： | | |
| **液体流量** | | | | | |
| 喷嘴型式 | 调节 | 规定出口速度  （L/min） | | 实测出口速度  （L/min） | **偏差**（%） |
|  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **总残留体积** | | | | | | | |
| 试验后喷雾机质量（g）： | | |  | | | | |
| **总残留体积**（ml）： | | | | | | | |
| 备注： | | | | | | | |
| **稳定性** | | | | | | | |
| 药液箱加液情况 | | | 喷雾机位置 | | | **稳定性** | |
| 排空 | | | 背带一侧在下坡方向 | | | **是□ 否□** | |
| 左侧在下坡方向 | | | **是□ 否□** | |
| 背带一侧在上坡方向 | | | **是□ 否□** | |
| 右侧在下坡方向 | | | **是□ 否□** | |
| 额定容量 | | | 背带一侧在下坡方向 | | | **是□ 否□** | |
| 左侧在下坡方向 | | | **是□ 否□** | |
| 背带一侧在上坡方向 | | | **是□ 否□** | |
| 右侧在下坡方向 | | | **是□ 否□** | |
| 备注： | | | | | | | |
| **加液流量** | | | | | | | |
| 倾注流量（L/min） | | |  | | | | |
| 试验前塑料片和/或纸巾的质量（皮重）（g）： | | | | | | | |
| 试验后塑料片和/或纸巾的质量（g）： | | | | | | | |
| 溅出液体质量（g）： | | | | | | | |
| **溅出液体体积**（ml）： | | | | | | | |
| 备注： | | | | | | | |
| **排空** | | | | | | | |
| 试验后喷雾机质量（g）： | | |  | | | | |
| **剩余液体体积**（ml） | | | | | | | |
| 备注： | | | | | | | |
| **药液箱容积刻度** | | | | | | |
| 刻度标记，*V*s  （L） | 加液体积  （L） | | 增加的体积，*V*m  （L） | 偏差（*V*s- *V*m）  （L） | | 误差（%） |
| 1 |  | |  |  | |  |
| 2 |  | |  |  | |  |
| 3 |  | |  |  | |  |
| 4 |  | |  |  | |  |
| 5 |  | |  |  | |  |
| 6 |  | |  |  | |  |
| 7 |  | |  |  | |  |
| 8 |  | |  |  | |  |
| 9 |  | |  |  | |  |
| 10 |  | |  |  | |  |
| 11 |  | |  |  | |  |
| 12 |  | |  |  | |  |
| 13 |  | |  |  | |  |
| 14 |  | |  |  | |  |
| 15 |  | |  |  | |  |
| 标记： | | | | | | |
| **总容积** | | | | | | |
| 喷雾机完全加满后的质量（g） | | | | | | |
| 总体积（L）： | | | | | | |
| **额外容积所占百分比**，*V*A（%） | | | | | | |
| 备注 | | | | | | |
| **喷雾机零件适应性** | | | | | | |
| 样品型号 | 浸泡液类型 | | 试验前质量 | 试验后质量 | | 质量变化（%） |
|  |  | |  |  | |  |
|  |  | |  |  | |  |
|  |  | |  |  | |  |
|  |  | |  |  | |  |
|  |  | |  |  | |  |
| **损坏 是□ 否□** | | | | | | |
| 备注： | | | | | | |

参考文献

1. GBT 24679.2-2009 植物保护机械 背负式喷雾器 第2部分：技术要求（ISO 19932-2:2006，IDT）
2. *Equipment for vector control — Specification guidelines*. Department of Control of Neglected Tropical Diseases, WHO Pesticide Evaluation Scheme (WHOPES). World Health Organisation, 2006