

中华人民共和国林业行业标准

LY/T 3017—2018

园林机械 坐骑式果岭打药机

Garden machinery—Ride-on green sprayers

(标准发布稿)

2018-12-29 发布

2019-05-01 实施

国家林业和草原局 发布

目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 型号编制方法.....	2
5 基本参数.....	2
6 技术要求及试验方法.....	2
6.1 一般要求.....	2
6.1.1 使用环境.....	2
6.1.2 场地条件.....	2
6.1.3 试验用主要仪器、器具.....	2
6.2 配套内燃机性能.....	3
6.3 整机性能.....	3
6.3.1 起动性能.....	3
6.3.2 怠速性能.....	3
6.3.3 爬坡性能.....	4
6.3.4 转弯性能.....	4
6.3.5 制动性能.....	4
6.3.6 对地压强.....	5
6.3.7 工作幅宽.....	6
6.3.8 整机密封性.....	6
6.3.9 稳定性.....	6
6.3.10 喷雾均匀性.....	7
6.3.11 防滴性能.....	9
6.4 主要零部件性能.....	9
6.4.1 液泵.....	9
6.4.2 喷杆.....	9
6.4.3 加液过滤装置.....	9
6.4.4 药液箱.....	10
6.4.5 清洁水箱.....	10
6.4.6 管路.....	11
6.4.7 压力表.....	11
6.4.8 调压卸荷装置.....	11
6.4.9 空气室.....	11
6.4.10 喷射部件.....	12
6.4.11 进入操作者工作位置的梯子.....	12

6.4.12	输液软管	12
6.4.13	操纵机构	12
6.4.14	液压系统	12
6.4.15	制动装置	13
6.4.16	座椅	13
6.5	安全要求	13
6.5.1	危险区域的防护	13
6.5.2	噪声	14
6.5.3	电气保护	14
6.5.4	药液箱盖联接牢固性	14
6.5.5	滚翻保护结构 (ROPS)	14
6.6	可靠性	14
6.7	装配质量	15
6.8	外观质量	16
7	标志、使用说明书、包装、运输和贮存	16
7.1	标志	16
7.2	使用说明书	16
7.3	包装	17
7.4	运输和贮存	17

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由全国林业机械标准化技术委员会（SAC/TC 61）提出并归口。

本标准起草单位：绿友机械集团股份有限公司、国家林业和草原局哈尔滨林业机械研究所、扬州维邦园林机械有限公司、浙江中坚科技股份有限公司、福建省晋江市三力机车有限公司、山东卡特重工机械有限公司。

本标准主要起草人：卓红花、樊冬温、李敏、柳金梅、宋金山、柯钟煜、夏鸿茂、刘清国、孙宗涛。

园林机械 坐骑式果岭打药机

1 范围

本标准规定了坐骑式果岭打药机（以下简称“打药机”）的术语和定义、型号编制方法、技术要求及试验方法、标志、使用说明书、包装、运输和贮存。

本标准适用于以汽油机或柴油机为动力的坐骑式果岭打药机。

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 191 包装储运图示标志
- GB/T 9480 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械_ 使用说明书编写规则
- GB 10395.1 农林机械 安全 第1部分：总则
- GB 10396 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 安全标志和危险图形 总则
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB 16897 制动软管的结构、性能要求及试验方法
- GB/T 20448.1 自行式林业机械 滚翻保护结构实验室试验和性能要求 第1部分：通用机械
- HG/T 3043 农业喷雾用橡胶软管
- JB/T 5135.1 通用小型汽油机 技术条件
- JB/T 5135.2 通用小型汽油机 台架性能试验方法
- JB/T 5135.3 通用小型汽油机 耐久性试验与评定方法
- JB/T 5673 农林拖拉机及机具涂漆 通用技术条件
- JB/T 8895 中小功率柴油机 通用技术条件
- JB/T 9773.1 柴油机 台架试验考核方法
- JB/T 9773.2 柴油机 起动性能试验方法
- JB/T 9805.2 喷杆式喷雾机 试验方法
- JB/T 9806 喷雾机用隔膜泵
- LY/T 1621 园林机械 产品型号编制方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

果岭 green

高尔夫球场内中间挖有球洞的草坪。

注：果岭与球道由岭环分开，岭环的草比果岭长但比球道短。

3.2

坐骑式果岭打药机 ride-on green sprayer

一种操作者坐骑操作的用于高尔夫球场果岭区草坪的农药喷洒设备。

3.3**最小转弯半径 minimum radius of turning**

当转向轮转到极限位置，打药机以最低车速转向行驶时，外侧转向轮的中心在地面滚过的轨迹圆半径。

3.4**工作幅宽 working width**

打药机进行喷洒作业时，所有喷嘴正常工作所喷洒的液滴在地面上形成的实际宽度。

4 型号编制方法

产品型号编制方法应按LY/T 1621的规定执行。

5 基本参数

基本参数应包括如下内容：

- a) 药液箱容积，L；
- b) 打药系统工作压强，MPa；
- c) 发动机转速，r/min；
- d) 对地压强，kPa；
- e) 工作幅宽，m；
- f) 最高行驶速度，km/h；
- g) 最小转弯半径，m；
- h) 爬坡能力，%；
- i) 整机外形尺寸（喷臂收拢状态）（长×宽×高），mm。

6 技术要求及试验方法**6.1 一般要求****6.1.1 使用环境**

打药机应能在环境温度4℃~40℃、空气相对湿度不大于80%、风速不超过5 m/s的自然环境条件下正常工作。

6.1.2 场地条件

使用场地应符合如下条件：

- a) 地面平整，无碎石、树枝等硬物的天然草坪或人工草坪；
- b) 土壤含水率在20%~25%的范围内；
- c) 地面坡度不大于30°（16.7°）；
- d) 对固定障碍物，如喷头、水管阀门等应有明显的躲避标记。

6.1.3 试验用主要仪器、器具

试验用的仪器、器具应经计量主管部门检查和校准，且在有效期内方能使用。
试验用主要仪器、器具精度至少应符合下列精度的要求：

- a) 卷尺：精度 ± 1 mm；
- b) 秒表：精度 ± 0.1 s；
- c) 转速表：精度 $\pm 0.5\%$ ；
- d) 压力表：精度 ± 0.1 MPa；
- e) 量杯：精度 ± 5 mL；
- f) 角度尺：精度 $\pm 1^\circ$ ；
- g) 拉力计：精度 $\pm 1\%$ ；
- h) 台秤：精度 ± 10 g；
- i) 天平：精度 ± 0.1 g。

6.2 配套内燃机性能

6.2.1 要求

配套汽油机性能应符合JB/T 5135.1的规定。

配套柴油机性能应符合JB/T 8895的规定。

6.2.2 检验

配套汽油机性能检测应按JB/T 5135.2 和JB/T 5135.3的规定进行。

配套柴油机性能检测应按JB/T 9773.1、JB/T 9773.2的规定进行。

6.3 整机性能

6.3.1 起动性能

6.3.1.1 要求

以汽油机为动力的打药机，其起动性能应符合JB/T 5135.1的规定。

以柴油机为动力的打药机，其起动性能应符合JB/T 8895的规定。

6.3.1.2 检验

起动性能的检验在平坦的硬质地面上进行。

以汽油机为动力的的打药机，其起动性能按JB/T 5135.2的规定进行检验。

以柴油机为动力的的打药机，其起动性能按JB/T 9773.2的规定进行检验。

6.3.2 怠速性能

6.3.2.1 要求

以汽油机为动力的打药机，其怠速性能应符合JB/T 5135.1的规定。

以柴油机为动力的打药机，其怠速性能应符合JB/T 8895的规定。

6.3.2.2 检验

怠速性能的检验在平坦的硬质地面上进行。

以汽油机为动力的的打药机，其起动性能按JB/T 5135.2的规定进行检验。

以配柴油机为动力的的打药机，其起动性能按JB/T 9773.2的规定进行检验。

6.3.3 爬坡性能

6.3.3.1 要求

打药机应能爬越坡度不小于30% (16.7°) 的坡道。

6.3.3.2 检验

6.3.3.2.1 试验条件

试验条件应满足如下要求：

- a) 平坦、硬实、清洁、干燥的沥青或混凝土路面,地面坡度 30%;
- b) 坡道的测试距离大于 5 m;
- c) 满载 (燃油和液压油量达到设计容量,药液箱装清水至满刻度,乘坐一名体重 75 kg±5 kg 的操作者,座椅调节至最不利的位置);
- d) 其他可调节装置调节至最不利的设置。若不能明确最不利设置的,则需要不同调节状态下分别测试。

6.3.3.2.2 试验方法

在满足6.3.3.2.1的试验条件下,将试验样机停放在试验坡道的斜坡底部,将油门置于最大供油位置,缓踩速度踏板起步行驶,记录是否能爬过试验坡道。

6.3.4 转弯性能

6.3.4.1 要求

打药机转向应灵活平稳,且最小转弯半径应满足:打药机掉头行驶时,两个方向的喷洒幅宽至少可以衔接,即往返两次喷洒间不会产生没有喷到的空白。

6.3.4.2 检验

6.3.4.2.1 试验条件

试验条件应满足如下要求：

- a) 无雨,风速不大于 5 m/s;
- b) 试验场地为清洁、干燥、平坦的硬质路面,该路面的坡度不大于 0.5%。选定 20 m×20 m 测试路段;
- c) 药液箱加入清水,进入正常喷洒作业状态。

6.3.4.2.2 试验方法

试验样机进入测试路段,直线行驶10 m后使转向轮向左或向右转至极限位置掉头返回,观察两个方向行驶时喷洒范围的衔接情况。

两方向各测试三次。

6.3.5 制动性能

6.3.5.1 要求

打药机应设置足以使其减速、停车和驻车的制动系统或装置,且行车制动的控制装置与驻车制动的控制装置应相互独立。

行车制动性能应满足:打药机以最大行驶速度行驶,急踩制动时,空载和满载检验的平均减速度均不小于 3.8 m/s^2 。

驻车制动性能应满足:打药机在空载状态下,驻车制动装置应能保证机器在坡度为20%、轮胎与地面间的附着系数不小于0.7的坡道上正反两方向保持固定不动,时间应不小于5 min。

6.3.5.2 检验

行车制动和驻车制动性能在平坦、硬实、清洁、干燥且轮胎与地面间的附着系数不小于0.7的混凝土或沥青路面上进行。

行车制动检验分别在空载和满载两种状态下进行,打药机以最大行驶速度进入测试路面,开始实施制动,记录开始制动至完全停止的时间,分别计算空载和满载时的制动减速度。

驻车制动检验时,在空载状态下,将打药机驶上坡度为20%的试验坡道上,对打药机实施驻车制动,观察打药机能否在坡道上正、反两个方向保持固定不动且至少保持5 min。

6.3.6 对地压强

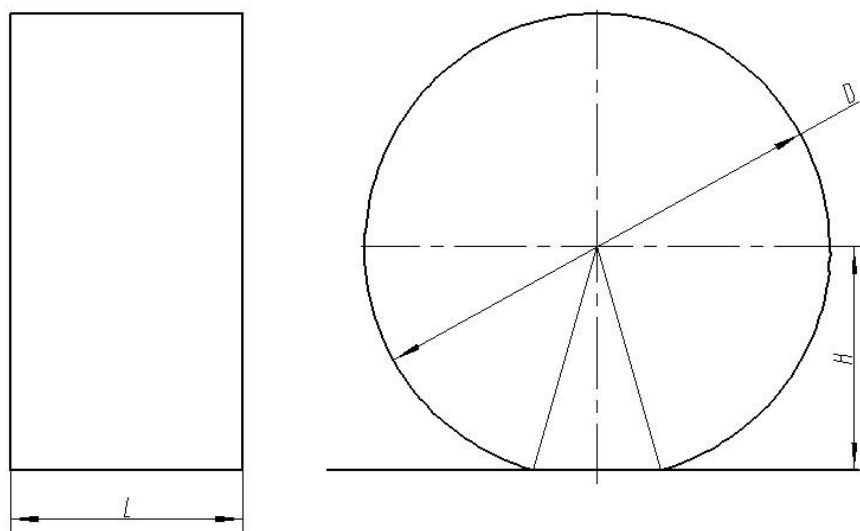
6.3.6.1 要求

打药机各轮对地压强均不应大于90 kPa。

6.3.6.2 检验

打药机满载,四轮充气至轮胎标识胎压的80%。在打药机四轮下面分别放置电子台秤,测量打药机在四个轮子上分配的重量。测量轮胎受压后,四轮中心至地面高度 H ,如图1所示。

按式(1)计算各轮的对地压强。



说明:

L ——轮子压痕宽度;

D ——轮子直径;

H ——轮子中心距离地面高度。

图1 轮胎与草坪接触面积示意图

$$P = \frac{Mg}{L \times \sqrt{D^2 - 4 \times H^2}} \times 10^3 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

P ——对地压强，单位为千帕（kPa）；

M ——质量，单位为千克（kg）；

g ——重力加速度，取 9.8 N/kg；

L ——轮子压痕宽度，单位为毫米（mm）；

D ——轮子直径，单位为毫米（mm）；

H ——轮胎受压后，轮胎中心距离地面高度，单位为毫米（mm）。

6.3.7 工作幅宽

6.3.7.1 要求

打药机的实际工作幅宽应与说明书中工作幅宽参数一致。

6.3.7.2 检验

按照JB/T 9805.2的规定进行检验。

6.3.8 整机密封性

6.3.8.1 要求

打药机在最高压力下运转 30 min 后，各工作部件、各工作部件连接处、密封件处不应有松动和渗漏。

6.3.8.2 检验

将试验样机调整到正常工作状态，向药液箱内加入清水，按使用说明书规定操作试验样机到最高工作压力下工作 30 min。检查各工作部件及连接处是否出现松动及渗漏现象。

6.3.9 稳定性

6.3.9.1 要求

打药机空载和满载两种状态下的纵向和横向稳定角度均不应小于 30%（16.7°）。

6.3.9.2 检验

6.3.9.2.1 试验条件

试验条件如下：

- a) 所有测量应在静止条件下进行；
- b) 准备一个表面平整、倾斜角度可变的测试台。测试台支撑表面应具有足够的摩擦系数，以使打药机不会滑下倾斜的测试台面；
- c) 测试满载稳定性时，燃油和液压油量达到设计容量，药液箱加入清水，清水液面达到药液箱额定容积；
- d) 准备一个高 0.7 m±0.1 m，重 75 kg±5 kg 的测试重物固定在座椅上，代替操作者。重心位置应在座位支撑靠背前方 250 mm 的中心平面内，且距操作者支撑面最低点上方 150 mm 处。若

座位是可调节式的，测量前倾稳定时，应设置在最前倾位置，而在测试后仰稳定性时，应设置在最后仰位置；

e) 所有车轮应保持笔直向前，允许锁死车轮以防转动。

6.3.9.2.2 试验方法

如图2 a) 所示，将打药机放置在测试平台上。使测试台纵向倾斜，分别将打药机前轮朝向下坡和上坡方向，分别记录前轮和后轮开始离地时测试台的倾斜角度，这两个角度中的较小值，即为打药机的纵向稳定角度。

如图2 b) 所示，将打药机放置在测试平台上。使测试台横向倾斜至30%（16.7°），观察打药机是否能稳定停放在测试台上。分别测量向左和向右倾斜两种状态。

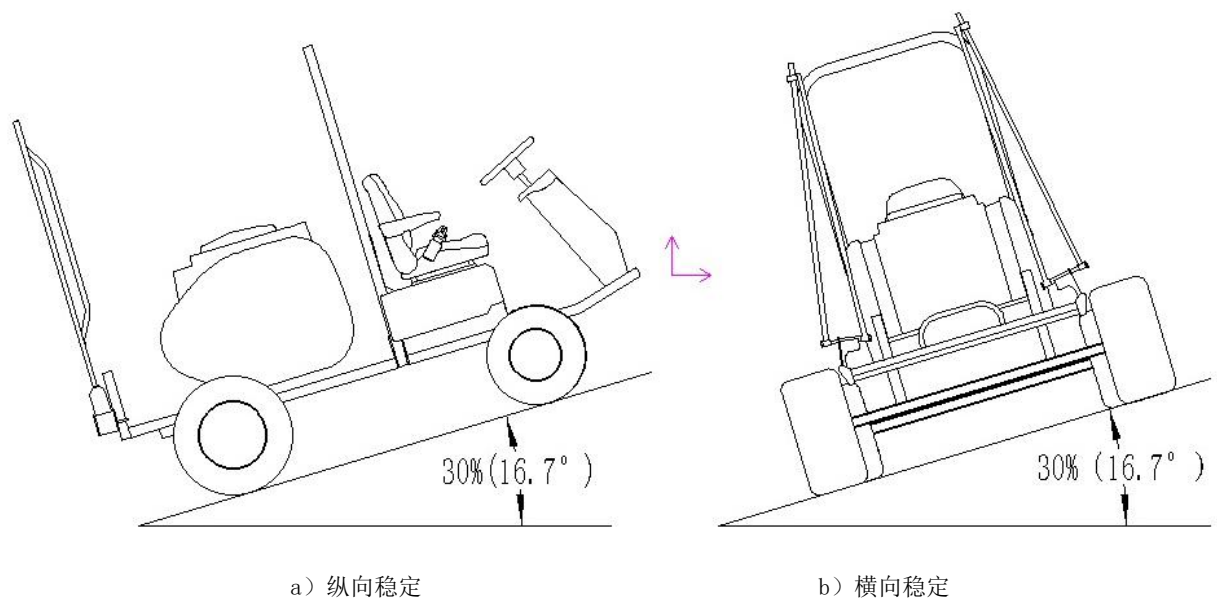


图2 打药机稳定性测试示意图

6.3.10 喷雾均匀性

6.3.10.1 要求

6.3.10.1.1 打药机在最高工作压力时，喷杆上各喷头的喷雾量变异系数不应大于6%。

6.3.10.1.2 打药机在最高工作压力时，沿喷杆喷雾量分布均匀性变异系数不应大于9%。

6.3.10.2 检验

6.3.10.2.1 试验在最高工作压力下进行，试验时在每个喷头下放置一个量杯，打开喷雾开关测定时间1 min，读取每个量杯内清水的体积，结果计入表1，测量三次，分别计算每个喷头喷雾量三次测量的平均值，即为第*i*个喷头的喷雾量 Q_i ，计算结果计入表1。

按照式（2）计算各喷头喷雾量平均值 MN ，并计入表1：

$$MN = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{n} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

MN ——各喷头喷雾量平均值，单位为毫升（mL）；
 Q_i ——第 i 个喷头的喷雾量，单位为毫升（mL）；
 n ——喷头数量。

按照式（3）计算标准差，并计入表 1：

$$SD = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (Q_i - MN)^2} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

SD ——各喷头喷雾量标准差，单位为毫升（mL）；
 MN ——各喷头喷雾量平均值，单位为毫升（mL）；
 Q_i ——第 i 个喷头的喷雾量，单位为毫升（mL）；
 n ——喷头数量。

按照式（4）计算各喷头变异系数，并计入表 1：

$$C.V = \frac{SD}{MN} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$C.V$ ——各喷头喷雾量变异系数，%；
 SD ——各喷头喷雾量标准差，单位为毫升（mL）；
 MN ——各喷头喷雾量平均值，单位为毫升（mL）。

表 1 各喷头喷雾均匀性测试记录表

样机型号：		样机编号：		试验类别：			
试验地点：		试验日期：					
试验人员：							
喷头序号	喷头流量			喷雾量 Q_i mL	平均值 MN mL	标准差 SD mL	变异系 数 $C.V$ %
	第一次	第二次	第三次				
1							
2							
3							
4							
5							
6							
n							

6.3.10.2.2 在喷杆正下方，相邻喷头交叠范围内，并排放置长度和宽度一致的集雾槽，用于收集喷洒水，如图 3。集雾槽各槽壁为直立壁，各槽壁上边缘在一个平面上，纵向与水平面的公差为±1%，横向（与集雾槽平行方向）的公差为±2%。集雾槽槽壁最大厚度不大于 4 mm。相邻集雾槽顶端之间的距离为 100 mm±1 mm。集雾槽直立壁的高度至少是集雾槽宽度的 2 倍。

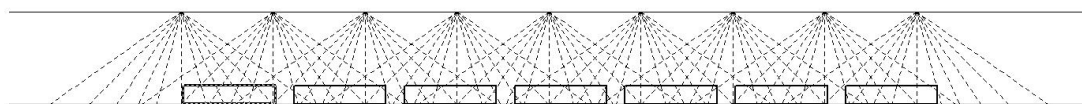


图3 喷雾量分布均匀性试验示意图

调整喷杆高度，使喷杆上喷头出口离集雾槽的高度为500 mm，必要时，也可在300 mm、700 mm、800 mm处进行。在最高工作压力条件下，进行喷雾，测定时间为1 min，测量集雾槽内收集到的水量，试验重复进行三次，按照6.3.10.2.1中的方法计算沿喷杆喷雾量分布均匀性变异系数。

6.3.11 防滴性能

6.3.11.1 要求

在正常工作时，关闭截止阀5 s后，允许有2~3个喷头滴漏（喷幅大于或等于12 m为3个；小于12 m为2个），且每个喷头滴漏液滴数不应大于每分钟10滴。

6.3.11.2 检验

打药机在正常工作状态，最高工作压力下进行喷雾，测定关闭截止阀5 s后发生滴漏的喷头数量和1 min内发生滴漏的喷头滴漏的液滴数。

6.4 主要零部件性能

6.4.1 液泵

6.4.1.1 要求

液泵性能应符合JB/T 9806的要求。

液泵铭牌不应有损坏，且字体清洗。

泵体表面无划伤，无裂纹，铸件表面不允许存在有损于使用的冷隔、裂纹、孔洞等铸造缺陷。可触及的零件表面无毛刺飞边。

6.4.1.2 检验

按JB/T 9806的规定进行液泵性能检验。

目视检查液泵铭牌，目视检查泵体表面，铸件表面及其他可触及的零件表面。

6.4.2 喷杆

6.4.2.1 要求

折叠喷杆过程中不应给进行喷雾作业的人员带来危险，且不应给操作者形成实际障碍，或者妨碍操作者接近加药口或其他任何需要接近的位置。

在转场过程中，打药机喷杆应能固定在稳定可靠的运输位置上。

喷杆末端和喷杆中间位置距离地面的高度差不应超过10 mm。

6.4.2.2 检验

实际操作，检查喷杆折叠过程中和折叠后实际状态。用卷尺测量喷杆末端和喷杆中间位置距离地面的高度差。

6.4.3 加液过滤装置

6.4.3.1 要求

加液口应有过滤装置。打药机至少应配有三级过滤（含加液口），至少应有1级滤网的孔径不大于喷孔最小通过段的直径。

6.4.3.2 检验

向药液箱内注入清水，观察加液口是否安装过滤装置，测量滤网的孔径和喷孔的最小通过段的直径。

6.4.4 药液箱

6.4.4.1 要求

6.4.4.1.1 在不使用工具和不污染操作者的前提下，应可以方便、安全地排空药液箱内液体。

6.4.4.1.2 药液箱加液口应保证加液时，操作者能直接看到液位刻度位置。

6.4.4.1.3 药液箱搅拌器搅拌均匀性变异系数不应大于15%。

6.4.4.2 检验

6.4.4.2.1 药液箱内注入清水，然后打开放水阀，待放水阀不再排水时，观察药液箱底部各处是否放空。

6.4.4.2.2 目视检查液位刻度位置。

6.4.4.2.3 将药液箱加1/3的水，然后边加水边加陶土粉至药液箱额定液面高度。继续开机搅拌5 min后，在喷杆的喷头口处（根据喷杆的长度，10 m以上在5个喷头上取样，10 m以下在3个喷头上取样）取样。取样时间1 min，将取样的药液倒入量筒中，取出其中的300 mL，放入铝盒或陶瓷器皿内。重复进行三次取样操作。

将铝盒或陶瓷器皿放入烘干箱内，在105℃~110℃温度下干燥，取出干物质，用天平称出质量值m，按照6.3.10.2.1中的方法计算变异系数，记入下表2。

表2 药液箱搅拌器搅拌均匀性记录表

样机型号:		样机编号:		试验类别:			
试验地点:		试验日期:					
试验人员:							
喷头序号	干物质质量			质量值m g	平均值 MN mL	标准差 SD mL	变异系 数C.V %
	第一次	第二次	第三次				
1							
2							
3							
4							
5							

6.4.5 清洁水箱

6.4.5.1 要求

打药机应配备一个容积至少为15 L的清洁水箱，供操作者清洗使用。

6.4.5.2 检验

目视是否配备清洁水箱，测量清洁水箱容积是否足够。

6.4.6 管路

6.4.6.1 要求

过滤器和所有接触药液的管路，其结构应使药液的残留量最少，且能清洗排尽。

6.4.6.2 检验

排空药液箱内清水，打开管路连接的接头，查看清水残留情况。

6.4.7 压力表

6.4.7.1 要求

应配备刻度清晰量程合适的压力表（压力计），压力表（压力计）应与经过校正的标准压力表读数一致。

6.4.7.2 检验

将压力表（压力计）接到耐压试验台上，与标准压力表串接，且与标准压力表的管路连接应尽量接近。启动试验台，试验压力逐步增加到1.5倍打药机最高工作压力。对比压力表（压力计）和耐压试验台的标准压力表的读数。

6.4.8 调压卸荷装置

6.4.8.1 要求

打药机应具有调压卸荷装置，且调压卸荷装置不应被旁通。

打药机最高工作压力低于10 MPa时，调压卸荷装置的限定压力应不超过最高工作压力的1.2倍。

打药机最高工作压力不低于10 MPa时，调压卸荷装置的限定压力应不超过最高工作压力的1.1倍。

6.4.8.2 检验

目测打药机是否有调压卸荷装置，调压卸荷装置是否被旁通。

将试验样机调整到工作状态，发动机全负荷运转，系统进入喷洒作业状态，待系统压力达到最高工作压力时，关闭截止阀或喷射部件，读取调压卸荷阀上的压力表显示的读数。

6.4.9 空气室

6.4.9.1 要求

空气室应能承受2倍以上最高工作压力。

6.4.9.2 检验

将空气室与耐压试验台相连，向空气室施加最高工作压力2倍的压力并保持1 min，观察空气室是否出现破裂或泄露现象。

6.4.10 喷射部件

6.4.10.1 要求

在1.5倍最高工作压力下保持1 min，喷射部件不应出现破裂或泄露现象。

6.4.10.2 检验

将喷射部件的喷头用无孔的圆片堵塞，并将喷杆进水软管与耐压试验台相连，启动试验台，在1.5倍最高工作压力下保持1 min，观察喷射部件是否出现破裂或泄露现象。

6.4.11 进入操作者工作位置的梯子

6.4.11.1 要求

进入操作者工作位置的梯子应符合GB 10395.1的规定。

6.4.11.2 检验

按GB 10395.1规定进行检验。

6.4.12 输液软管

6.4.12.1 要求

输液软管不应紧靠操作者座位。操作者在正常操作位置处应能方便地切断通向喷头的液流。

附有自动加水装置的打药机作业时，其加水管应能安全固定。

承受压力的输液软管应符合HG/T 3043的规定，且应注明制造厂和最高允许工作压力。

6.4.12.2 检验

目视和实际操作检查输液软管走向、自动加水装置的加水管及承压软管上的标识。

6.4.13 操纵机构

6.4.13.1 要求

操纵机构应满足GB 10395.1的要求。

6.4.13.2 检验

按GB 10395.1的规定进行检验。

6.4.14 液压系统

6.4.14.1 要求

液压系统应满足下列要求：

- a) 液压软管、管路及其附件应合理放置或加以防护，以保证发生破裂时，液体不会直接喷射到工作位置上的操作者；
- b) 液压系统线路应布置合理，连接可靠，油箱、管路、接头处不应有渗漏油现象。

6.4.14.2 检验

按照下列方法检查液压系统：

- a) 目视检查液压软管、管路及其附件是否合理放置或加以防护；
- b) 在打药机驱动轮前放置稳定障碍物，使打药机无法爬越并且其驱动轮处于打滑状态。将汽油机或柴油机置于标定工作转速，将速度踏板踩到最大速度位置，运转5 min后，检查液压油管、接头、油箱是否有渗漏油现象。

6.4.15 制动装置

6.4.15.1 要求

- 6.4.15.1.1 行车制动装置的作用应在轮轴左右车轮之间对称分配。
- 6.4.15.1.2 行车制动装置应有磨损补偿装置。行车制动装置磨损后，制动间隙应易于通过手动或自动调节装置补偿。
- 6.4.15.1.3 液压行车制动系统不应因制动液对制动管路的腐蚀等因素形成气阻而损坏行车制动系统的功能。
- 6.4.15.1.4 制动管路和制动软管的设计和构造应符合 GB 16897 的规定。
- 6.4.15.1.5 行车制动装置的各种杆件不应与其他部件在相对运动中发生干涉、摩擦。
- 6.4.15.1.6 驻车制动时，施加于操纵装置上的力应满足：手操纵时不大于 200 N；脚操纵时不大于 300 N。

6.4.15.2 检验

目视及实际操作打药机，检查打药机制动装置。

制动管路和制动软管的检验按GB 16897的规定进行。

用推拉力计测量制动操作力。

6.4.16 座椅

6.4.16.1 要求

操作者座椅应符合GB 10395.1的规定。

6.4.16.2 检验

按GB 10395.1的规定进行检验。

6.5 安全要求

6.5.1 危险区域的防护

6.5.1.1 要求

所有的危险区域均应有防护装置，或有醒目的警告标志，以警示操作者不要靠近该区域，警告标志应便于观察，内容应准确、清晰。标志应粘贴牢固。

下列区域为危险区域：

- a) 可能造成操作者手或脚可及区域内的剪切和挤压点；
- b) 皮带、链条等传动装置；
- c) 离合器、联轴器等高速运转的部件；
- d) 排气口等发热表面；
- e) 液泵传动装置、喷杆折叠机构（如果有）可能对操作者产生挤夹和剪切危险的部位等。

6.5.1.2 检验

目视检查危险区域的防护是否符合要求。

6.5.2 噪声

6.5.2.1 要求

操作者耳旁噪声值（A计权）应不超过90 dB。

6.5.2.2 检验

按GB 10395.1的规定进行检验。

6.5.3 电气保护

6.5.3.1 要求

电气保护应满足GB 10395.1的要求，电缆、端子等应避免受到药液腐蚀。

6.5.3.2 检验

按使用说明书要求，实际操作打药机，检验电气系统线路是否连接良好，电器保护是否符合要求。

6.5.4 药液箱盖联接牢固性

6.5.4.1 要求

药液箱盖不应意外松动或开启。

6.5.4.2 检验

晃动加满清水的药液箱，检查药液箱盖是否松动。

6.5.5 滚翻保护结构（ROPS）

6.5.5.1 要求

整机加满水、燃油和液压油，装配所有随机附件，乘坐75 kg的操作者后总质量超过600 kg的打药机应配备滚翻保护装置，滚翻保护装置的结构应满足GB/T 20448.1的要求。

6.5.5.2 检验

按照使用说明书中的规定对打药机加满水，加满燃油以及液压油，装配所有随机附件，称量整机总质量，对于总质量超过525 kg的打药机检查是否配置滚翻保护装置。

滚翻保护装置按照GB/T 20448.1的规定进行检验。

6.6 可靠性

6.6.1 要求

6.6.1.1 正常工作状态下，首次故障前工作时间应不少于100 h，平均无故障工作时间应不少于35 h，可靠度应不低于80%。

6.6.1.2 出现以下状况，视为机器故障：

a) 操纵机构失效；

- b) 转向或刹车功能失效;
- c) 电气系统失效;
- d) 调压卸荷功能失效;
- e) 液压系统失效;
- f) 机体出现断裂。

6.6.2 检验

试验时间不少于200 h, 试验允许间断进行, 但每次连续工作时间应不少于3 h。试验过程中允许按说明书进行保养。操作员和维修保养人员在试验循环作业中应严格执行操作规程。记录打药机从开始作业至发生首次故障(零件非人为损坏、性能指标降到本标准的规定值以下, 轻度故障不计)的累计工作时间(h)。

按式(5)计算平均无故障工作时间:

$$MTBF = \frac{T_0}{n} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

$MTBF$ ——平均无故障工作时间, 单位为小时(h);

T_0 ——纯作业时间, 单位为小时(h);

n ——故障次数。

按式(6)计算可靠度:

$$K = \frac{T_0}{T_0 + T_1 + T_2} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

式中:

K ——可靠度;

T_0 ——纯作业时间, 单位为小时(h);

T_1 ——排除故障时间的总和, 单位为小时(h);

T_2 ——维护保养时间的总和, 单位为小时(h)。

6.7 装配质量

6.7.1 要求

整机装配后, 运动件应运动灵活, 不应有干涉、卡滞等异常现象。打药机的各项功能应正确无误。

6.7.2 检验

目视检查整机装配是否正确、完整, 起动并实际操作打药机, 检查是否有干涉、卡滞等异常现象。

实际操作打药机，检查各项功能，包括打药系统管路连接、压力调节、流量调节、喷洒设置是否正确，机器转向操作、刹车、离合是否有效，电气开关是否有效无误。

6.8 外观质量

6.8.1 要求

- 6.8.1.1 机身罩壳应平整，不应有锤痕、褶皱及飞边。
- 6.8.1.2 所有焊接部位焊缝应平整，不应有偏焊、漏焊、烧穿、咬边、裂纹、弧坑及飞溅等缺陷。
- 6.8.1.3 漆膜外观应平整光滑、均匀、无针孔、无麻点，不允许有涂漆缺陷。
- 6.8.1.4 油漆质量和涂层附着力应符合 JB/T 5673 的规定。
- 6.8.1.5 与农药接触的零件应具有良好的防腐性能，不应有锈斑、涂层露底现象。

6.8.2 检验

- 6.8.2.1 目视检查机壳罩身、焊缝质量、漆膜外观等。
- 6.8.2.2 油漆质量和涂层附着力检验按 JB/T 5673 的规定进行。

7 标志、使用说明书、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 要求

- 7.1.1.1 可能被触及并可能会出现危险的区域应有警示标志。
- 7.1.1.2 打药机的醒目位置应有农药使用、处理的安全警示标志。
- 7.1.1.3 控制标志应包括机器调节、离合、起动、停止标志，且印有其运动方向。
- 7.1.1.4 打药机的操作须知应位于打药机的醒目位置，提醒操作者在操作前应先阅读使用说明书并严格按照操作规程操作。
- 7.1.1.5 警示标志的设计和使用原则应满足 GB 10396 的要求。
- 7.1.1.6 标志应牢固，不应在日晒、雨淋或汽油浸泡后脱落或卷曲，且其文字及图案应清晰可见。
- 7.1.1.7 每台打药机都应有永久性铭牌，字迹应清晰，固定在机器外部醒目的位置。铭牌应与打药机基底牢固结合。铭牌应能抗气候影响，在正常清洗过程中不应有褪色、变色、断裂、裂纹，并保持字迹清晰。铭牌不应卷边，其清晰度不应受漏出的汽油和润滑油影响。铭牌内容应包括：
 - a) 机器名称；
 - b) 型号；
 - c) 工作压强；
 - d) 发动机转速；
 - e) 出厂编号和日期；
 - f) 生产厂商。

7.1.2 检验

目视检查标志是否完整。除铸造、蚀刻等永久性标志外，非永久性标志应首先用浸过水的抹布擦拭 15 s，然后用浸过己烷的抹布擦拭 15 s，观察标志是否清晰、无卷边或脱落。

7.2 使用说明书

7.2.1 要求

使用说明书的编写应符合 GB/T 9480 的规定，至少应包含下列内容：

- a) 安全使用注意事项；
- b) 产品适用范围；
- c) 农药、燃料和蓄电池安全使用；
- d) 技术规格及技术参数；
- e) 工作原理及结构；
- f) 安装及调试；
- g) 使用操作规程；
- h) 故障分析及排除；
- i) 维护及保养；
- j) 存储；
- k) 产品质量有限责任保修条款。

7.2.2 检验

目视检查使用说明书内容。

7.3 包装

7.3.1 要求

7.3.1.1 包装应牢固、可靠，且应符合 GB/T 13384 的规定。

7.3.1.2 包装贮运标志应符合 GB/T 191 的要求。

7.3.1.3 包装箱上应标明如下内容：

- a) 产品型号、名称；
- b) 厂名、厂址；
- c) 产品执行标准；
- d) 总质量；
- e) 外形尺寸；
- f) 出厂年月。

7.3.1.4 出厂随机零部件、配件、备件及附件、工具和技术文件应齐全。随机文件应至少包括：

- a) 装箱单；
- a) 产品合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 保修卡。

7.3.2 检验

产品包装的检验按 GB/T 13384 的规定进行。其余通过目视进行检查。

7.4 运输和贮存

7.4.1 装卸和运输打药机时，不应翻滚、倒置、侧置，不应受剧烈的冲击和碰撞，不应和潮湿物品或具有腐蚀性的化学品一同装运。

7.4.2 打药机应贮存在通风干燥的仓库内，不应与潮湿物品或具有腐蚀性的化学药品一同贮存。

7.4.3 贮存前应放净药液箱及管路中的残留液体，并用清水冲洗管路系统。

