

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 1067—2018

直升机喷洒质量指标与检测方法

Quality index and test method for helicopter spraying

2018 - 08 - 21 发布

2018 - 11 - 01 实施

中国民用航空局 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国民用航空局运输司提出。

本标准由中国民航科学技术研究院归口。

本标准起草单位：中国民用航空局第二研究所。

本标准主要起草人：朱传银、商可佳、王秉玺、唐赫、朱小波、袁会珠、罗伍周、严风硕。

MH

直升机喷洒质量指标与检测方法

1 范围

本标准规定了直升机喷洒设备的性能指标、喷洒作业质量指标与检测方法。
本标准适用于直升机喷洒设备性能、喷洒作业质量的检测、验证与评估。

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，仅所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。

MH/T 1002.1—2016 农业航空作业质量技术指标 第1部分：喷洒作业

MH/T 1031—2010 农用飞机喷洒设备性能检测规范

MH/T 1040—2011 航空喷施设备的喷施率和分布模式测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

常量喷洒 conventional spray

每公顷喷液量不小于30 L的喷洒作业。

注：改写MH/T 0017—1998，定义3.15。

3.2

低容量喷洒 low volume spray

每公顷喷液量大于5 L但小于30 L的喷洒作业。

注：改写MH/T 0017—1998，定义3.16。

3.3

超低容量喷洒 ultra low volume spray

每公顷喷液量不大于5 L的喷洒作业。

注：改写MH/T 0017—1998，定义3.17。

3.4

流量 flow rate

喷洒设备在单位时间内喷出液体的量。

注1：改写 MH/T 0017—1998，定义 7.14。

注2：流量的单位为升每分（L/min）。

3.5

有效喷幅宽度 effective swath width

与可接受喷施物分布均匀性相对应的最大喷幅宽度。

3.6

体积中值直径 volume median diameter

VMD

取样雾滴的体积按雾滴大小顺序进行累积，其累积值为取样雾滴体积总和的50%所对应的雾滴直径。

[MH/T 0017—1998，定义3.12.4]

注：体积中值直径用微米（ μm ）表示。

3.7

数量中值直径 number median diameter

NMD

取样雾滴的个数按雾滴大小顺序进行累积，其累积值为取样雾滴个数总和的50%所对应的雾滴直径。

[MH/T 0017—1998，定义3.12.3]

注：数量中值直径用微米（ μm ）表示。

3.8

雾滴谱宽度 droplet size spectrum

雾滴大小分布的均匀程度。

注1：改写 MH/T 0017—1998，定义 3.13。

注2：通常用体积中值直径与数量中值直径的比值（VMD/NMD），或 90%累积体积直径与 10%累积体积直径的差值与

体积中值直径的比值（ $\frac{D_{v.90} - D_{v.10}}{D_{v.50}}$ ）表示。

4 喷洒设备性能指标

4.1 流量

研制或引进的喷洒设备在使用前及使用中应测定系统的地面流量和空中流量，测定方法见MH/T 1031—2010中的6.5。流量偏差率应不大于10%，不同喷洒方式的系统流量要求见表1。

表1 不同喷洒方式的系统流量要求

喷洒方式	系统流量 L/min
常量	>120
低容量	20~120(含)
超低容量	≤20

4.2 有效喷幅宽度

研制或引进的喷洒设备在使用前及使用中应测定有效喷幅宽度,测定方法见第5章。常见轻型直升机喷洒设备有效喷幅宽度等技术参数参见附录A。

4.3 雾滴直径与雾滴谱宽度

研制或引进的喷洒设备在使用前及使用中应测定雾滴直径与雾滴谱宽度,测定方法见第5章。不同喷洒方式的雾滴直径要求见表2,不同类型设备及其不同喷洒方式的雾滴谱宽度要求见表3。

表2 不同喷洒方式的雾滴直径要求

喷洒方式	雾滴直径 μm
常量	250~400
低容量	150~250(含)
超低容量	≤ 150

表3 不同类型喷洒设备的雾滴谱宽度要求

喷洒设备类别	喷洒方式	雾滴谱宽度 (VMD/NMD)
液压式喷头	常量	≤ 2.5
	低容量	≤ 2.0
	超低容量	≤ 1.5
旋转雾化器	低容量	≤ 2.0
	超低容量	≤ 1.5

5 喷洒作业质量指标

直升机喷洒作业的质量指标见MH/T 1002.1—2016的第4章。

6 检测方法

6.1 检测区域

应选择净空条件好、视野开阔、无高大障碍物、地表较水平、长度不小于300 m、宽度不小于100 m的区域作为检测场所。

6.2 气象条件

检测时,检测区域的气象条件应符合以下要求:

- 天气晴好、风速不超过4 m/s;
- 气温20℃~30℃、相对湿度不小于50%;
- 水平能见度不小于5 km;
- 云高不低于1 km。

6.3 采样线

采样线设置方向应与飞行方向垂直,设置时应尽量避开地表障碍物,应根据测试目的确定采样线长度。每个测试项目至少设置三条采样线。

6.4 采样片

- 6.4.1 采样片材质及规格型号应符合检测指标要求，通常选用水敏纸、热敏纸或氧化镁玻片作为采样片。
- 6.4.2 宜采用间隔采样方式，采样线上每隔 1 m~5 m 设置一个采样点，每点可设置 1 个或多个采样片。
- 6.4.3 应在雾滴沉积 30 s 后回收采样片，应对采样片进行妥善收集和保存，避免其破损和受潮。
- 6.4.4 应使用专业测量仪器对采样片进行观测，所使用的测量仪器及分析软件应满足测量和分析要求。

6.5 检测介质

应选择适宜的检测用液体，常量和低容量检测宜用清水，超低容量检测宜用闪点为 70 °C 以上的矿物油。

6.6 地面试车

地面试车要求见 MH/T 1031—2010 的 5.3。

6.7 飞行试验

飞行速度和高度应与生产作业时基本一致；飞行方向应与风向平行或成 20° 以内夹角。检测时，应确保喷洒控制阀在采样线前后 100 m 内处于开启状态。每次喷洒试验时间应不少于 10 s。

6.8 其他

- 6.8.1 检测时应确保地空通讯畅通。
- 6.8.2 对检测过程中发现的异常情况应及时联络、排查和处理，并做好相关记录。

7 参数计算

7.1 设备性能指标参数

7.1.1 流量

根据检测结果计算单个喷头或雾化器和整个系统的流量，至少重复三次。计算流量平均值和偏差率。

7.1.2 有效喷幅宽度

按照 MH/T 1040—2011 中 4.4 的方法计算有效喷幅宽度。

7.1.3 雾滴直径和雾滴谱宽度

利用专业测量仪器测定每条采样线的体积中值直径与数量中值直径，至少重复三次。计算体积中值直径与数量中值直径的平均值及其比值，用体积中值直径的平均值表示雾滴直径，用比值表示雾滴谱宽度。

7.2 作业质量指标参数

作业质量指标参数的计算方法见 MH/T 1002.1—2016 的第 5 章。

8 报告

直升机喷洒设备及作业质量的检测数据应记入报告单中，报告单的格式参见附录B和附录C。

MH

附 录 A
(资料性附录)
常见轻型直升机喷洒设备作业技术参数

作业参数	常见机型				
	罗宾逊 R44 Raven-II	施瓦泽 S-300C	贝尔 206B-III	小松鼠 AS350	恩斯特龙 Enstron
航速	70 km/h~120 km/h	50 km/h~100 km/h	100 km/h~150 km/h	110 km/h~160 km/h	100 km/h~150 km/h
航高	大田 2 m~3 m、片林 3 m~5 m、山区 10 m~12 m、复杂地区 15 m~18 m	大田 2 m~3 m、片林 3 m~5 m、山区 10 m~12 m、复杂地区 15 m~18 m	大田 2 m~3 m、片林 3 m~5 m、山区 15 m~30 m、复杂地区 20 m~30 m	大田 2 m~3 m、片林 3 m~5 m、山区 15 m~30 m、复杂地区 20 m~30 m	大田 2 m~3 m、片林 3 m~5 m、山区 15 m~30 m、复杂地区 20 m~30 m
喷幅宽度	20 m~35 m	20 m~35 m	25 m~50 m	25 m~50 m	25 m~50 m
每架次装药量	200 kg~220 kg	200 kg~220 kg	380 kg~400 kg	500 kg~600 kg	350 kg~400 kg
每架次作业面积	25 hm ² ~65 hm ²	25 hm ² ~65 hm ²	50 hm ² ~80 hm ²	80 hm ² ~100 hm ²	50 hm ² ~80 hm ²
所有机型在高海拔地区作业时，药液装载量都应适当减少。					

附 录 B
(资料性附录)
喷洒设备及作业参数记录表

设备型号:

生产商:

检测日期:

检测地点:

序号	检测项目		测定数据	备注
1	药箱容量(L)			
2	喷杆长度(m)			
3	喷头	类型		
		型号		
		安装数量(个)		
		安装间距(cm)		
4	雾化器	型号		
		安装数量(个)		
		安装间距(cm)		
		浆叶角度(°)		
		调量阀档位		
5	液泵	流量(L/min)		
		额定压力(MPa)		
		转速(r/min)		
6	电机	配套动力形式		
		额定功率(kW)		
		工作电压(V)		
		工作电流(A)		
7	直升机作业参数	使用机型		
		航高(m)		
		航速(km/h)		
		航向(°)		
8	气象参数	气温(°C)		
		相对湿度(%)		
		风速(m/s)		
		风向(°)		

附 录 C
(资料性附录)
喷洒设备性能指标检测数据记录表

喷洒设备性能指标检测数据记录表见表C.1和表C.2。

表 C.1 流量检测数据记录表

重复次数	喷头序号										系统流量 L/min
1											
2											
3											
平均值(Q)											
流量偏差率											

表 C.2 雾滴直径和雾滴谱宽度检测数据记录表

采样线长度:

样片数:

序号												平均值
体积中值直径 μm	1											
	2											
	3											
	平均值											
数量中值直径 μm	1											
	2											
	3											
	平均值											
雾滴谱宽度												

参 考 文 献

- [1] GB/T 17997-2008 农药喷雾机（器）田间操作规程及喷洒质量评定
- [2] JB/T 9782-2014 植物保护机械 通用试验方法
- [3] LY/T 2024-2012 轻型直升机喷洒防治林业有害生物技术规程
- [4] MH/T 0017-1998 农业航空技术术语
- [5] MH/T 1008.1-1997 飞机喷施设备性能技术指标 第1部分：喷雾设备
- [6] MH/T 1055-2013 航空喷雾设备喷头性能试验方法
- [7] NY/T 650-2002 喷雾机（器）作业质量

