

中 华 人 民 共 和 国 民 用 航 空 行 业 标 准

MH/T 1033—2011

森林航空消防技术规范

Technical specification for aerial forest fire protection

2011 - 05 - 10 发布

2011 - 08 - 01 实施

中国民用航空局 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 巡护预警 2

5 火场侦察 2

6 调度指挥 3

7 航空灭火 4

8 档案资料管理 8

附录 A（规范性附录） 飞行观察记录表..... 9

附录 B（规范性附录） 飞行任务书..... 10

附录 C（规范性附录） 扑(灭)火报告单..... 11

附录 D（规范性附录） 火场侦察单..... 12

附录 E（规范性附录） 索(滑)降空地联络手势信号规定 13

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。

本标准由中国民用航空局航空器适航审定司批准立项。

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、靳军号、张连生、张喜忠、吴卫红、王世平、郭庆才。

森林航空消防技术规范

1 范围

本标准规定了森林航空消防巡护预警、火场侦察、调度指挥、航空灭火等方面的技术方法和要求。本标准适用于飞机、直升机的森林航空消防作业。

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。

中华人民共和国飞行基本规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

巡护预警 flight observation early warning

森林航空消防飞行观察员乘坐航空器在林区上空巡察火情并对其进行观察、判断、记录和报告的过程。

3.2

机群洒液灭火 fire extinguishing by cluster spray

使用多架航空器喷洒化学灭火药剂或水扑救森林火灾的方法。

3.3

机降灭火 fire extinguishing by airlanding

扑火队员乘坐直升机降落到火场附近扑救森林火灾的方法。

3.4

索(滑)降灭火 cable-borne extinguishing

扑火队员通过悬停的直升机上的索(滑)降设备降至地面扑救森林火灾的方法。

3.5

吊桶灭火 fire extinguishing by hanging buckets

使用直升机外挂吊桶装载化学灭火药剂或水扑救森林火灾的方法。

3.6

林窗 gap

森林群落中老龄树死亡或因偶然性因素导致成熟阶段优势树种死亡,从而在林冠层所形成的空隙。

4 巡护预警

4.1 准备工作

4.1.1 航期前应了解巡护区林情、社情、火情、地形地貌及气候特征，熟悉所用航空器的性能。

4.1.2 航期前森林航空消防飞行观察员(以下简称观察员)应领取本巡护区地形图并在图上标出航线，标明扑火力量、了望台的位置等。

4.1.3 飞行前应准备飞行日志、飞行任务书、空中火情报告单、火场飞行灭火报告单，以及领航、通信和摄影摄像等设备。

4.2 巡护飞行

4.2.1 机长应按飞行预报起飞加入航线。观察员应填写《飞行记录表》(见附录A)、《飞行任务书》(见附录B)。

4.2.2 进入航线后，观察员应随时从航空器窗口向外观察了望，准确判别火情。

4.2.3 空中领航作业应包括：空中领航计算、目测地标定位、确定偏航距离、准确记录各航段两侧的能见度和飞机到达每个转弯点的时刻。

5 火场侦察

5.1 火情观测

5.1.1 确定火场位置

应根据地标相关位置关系、飞机位置、火场方位和距离确定火场的概略位置。

当飞行观察员判定火情发生在本区域或区界时，应引导飞机改航飞向火场，确定火场的精确位置。

5.1.2 高空观察

高空观察主要任务为：

- a) 在地形图上勾绘火场区域；
- b) 测算火场内的有林地占火场总面积的百分比；
- c) 根据火场烟柱的倒向判定风向，用八个方位(东、南、西、北、东北、西北、东南、西南，下同)表示；根据烟柱的倾斜角度判定风力，用级表示；
- d) 按强、中、弱三个等级判断火势强度；
- e) 根据火头、火线在火场的方位判断火势蔓延方向，用八个方位表示；
- f) 判定火头数目，测定火线长度。

5.1.3 低空观察

低空观察主要任务为：

- a) 按地表火、树冠火、地下火对林火分类；
- b) 按十分法确定受害树种组成；
- c) 观察是否有扑救人员、车辆、重要基础设施等；
- d) 采集火场图片和视频资料。

5.1.4 测算火场面积

采用地图勾绘法、目测法和求积仪测量法或用全球定位系统(GPS)测定火场面积，火场面积单位为

公顷(hm²)。

5.2 火情报告

飞行观察员在空中确定火情后,应将火场侦察情况及时填写在火情空中报告单上并立即将火情信息向航空护林站(点)报告。

飞行结束后,应向航空护林站(点)详细汇报火场情况,提交火场飞行灭火报告单、飞行任务书和影像资料等。

6 调度指挥

6.1 森林航空消防飞行调度员(以下简称调度员)职责

调度员应:

- a) 组织实施并参与开航前的准备工作;
- b) 向业务人员及飞行机组下达任务;
- c) 与相关防火部门、空管、飞行及保障单位进行联络协调;
- d) 保证信息通畅;
- e) 完成航期结束后的资料收集归档等。

6.2 调度员工作程序

调度员工作程序为:

- a) 接受上级工作指令和任务;
- b) 提出工作计划和方案并向上级报告;
- c) 组织实施;
- d) 总结任务完成情况。

6.3 航线规划

6.3.1 规划原则

6.3.1.1 制定航线规划的原则为:以林为主,保证重点,兼顾全面,避免重叠。

6.3.1.2 制定航线规划应:

- a) 根据森林分布、地形地貌、火灾发生规律、野外用火和人员活动情况;
- b) 根据所选用灭火机型的续航时间确定航线长度;
- c) 避免相邻航线重叠,间距以 30 km 为宜;
- d) 有明显的检查点(转弯点);
- e) 以自然保护区、原始林区、风景林区、重点林区和重点火灾区等为主;
- f) 对边境地区按《中华人民共和国飞行基本规则》执行。

6.3.2 实施

6.3.2.1 地面调查

应对巡护区进行实地踏查,获取当地的社情、林情、火情等资料和森林资源分布图、重点火险区分布图以及林区附近水源分布图等。

6.3.2.2 资料准备

对获取资料进行整理和分析,准备巡护区地形图,分析巡护区内影响飞行的地理因素。

6.3.2.3 航线确定

以航站使用的机场为起点和终点,将其和转弯点连结后形成一条多边形的闭合航线。航线长度宜在500 km以内。航线范围应覆盖自然保护区、原始林区、重点火险区等。航线应避免穿越本巡护区内海拔较高的山峰。

6.3.2.4 图上作业

在地形图上标绘出航线,并按从小到大顺序用三位数对其进行编号。

6.3.2.5 制作航线示意图

示意图应包括:航站名称、年份、比例尺、指北针、航线、航线代号、航向角、航距、机场标志及方向、明显地标、图例、航线一览表(代号、转点、航向、航程)、外框(含经、纬度标志)等。

7 航空灭火

7.1 机群洒液灭火

7.1.1 组织管理

7.1.1.1 航站负责人负责组织实施机群洒液灭火工作。

7.1.1.2 航站负责人或调度员负责召集机长、观察员、航行管制员、化学灭火技术员、机械师等人员研究制定洒液灭火方案。

7.1.1.3 航期初应组织进行洒液灭火飞行合成演练,以使各部门、各环节熟练掌握机群洒液灭火操作规程、工作程序 and 操作方法。

7.1.1.4 航行管制员负责指挥洒液飞机的起降;机械师负责指挥飞机出入加药坪。

7.1.2 技术要求

7.1.2.1 机群洒液灭火宜在以机场为中心,半径为100 km范围内实施。

7.1.2.2 作业时火场风速应不大于10 m/s,能见度应不小于10 km。

7.1.2.3 在保证飞行安全前提下,空中喷洒高度应不高于20 m。

7.1.2.4 飞机衔接喷洒药带重叠应不小于10 m。

7.1.3 地面作业

7.1.3.1 准备

7.1.3.1.1 开航前应按常年用药量的1.5倍储备化学灭火药剂。

7.1.3.1.2 应检查和维护化学灭火加药、搅拌设备,进行试运转,确保其能工作正常。

7.1.3.1.3 应对地面作业人员进行培训。

7.1.3.2 药剂配制与加注

7.1.3.2.1 化学灭火技术员应按照化学灭火药剂配制标准配制药液，搅拌均匀，并对药剂质量进行检查。

7.1.3.2.2 飞机滑进加药坪后，加药人员应按照各机型的载量标准加足药液。

7.1.4 空中灭火作业

7.1.4.1 应选择适宜的机型作为机群洒液灭火指挥机。无指挥机时，应以长机做为指挥机。作为空中指挥员观察员应乘指挥机提前飞抵火场，根据火场实际情况，选择火场喷洒地段，确定喷洒灭火作业方式和飞机进出航向等。

7.1.4.2 飞机飞行跟进间距应保持在 500 m~800 m。

7.1.4.3 机群到达火场上空，长机按指挥机下达的指令进行洒液灭火作业，其他飞机依次跟进长机实施作业。

7.1.5 机群作业方式

机群作业方式分为：

- a) 跟进衔接喷洒方式：适用于蔓延速度较慢的稳进地表火；
- b) 跟进重叠喷洒方式：适用于坡度较大、扑火人员到达火线有困难和火势较强的地段；
- c) 连续衔接喷洒方式：适用于建立阻火带进行阻燃和配合地面人员扑火。

7.1.6 航后工作

7.1.6.1 化学灭火技术员应负责清点各种化学灭火药品的库存量，以便补充。

7.1.6.2 应对设备进行清洗、维修及保养。

7.2 直升机灭火

7.2.1 机降灭火

7.2.1.1 组织管理

7.2.1.1.1 航站负责人负责组织实施机降灭火作业。

7.2.1.1.2 航站负责人或调度员应召集机长、观察员、航行管制员、机降扑火队负责人研究制定机降灭火方案。

7.2.1.1.3 航期初应组织进行机降灭火飞行合成演练，以使各部门、各环节熟练掌握机降灭火作业程序和方法。

7.2.1.2 飞行前准备

7.2.1.2.1 机组应按飞行计划做好飞行前准备工作并确定配载。

7.2.1.2.2 观察员领受机降扑火任务后应进行领航准备，并确定和记录机降人数、架次、位置、灭火机具和所带给养等情况，负责指挥机降队员登机及机舱内摆放扑火机具。

7.2.1.2.3 机降扑火队员应按要求准备灭火机具和给养，提前 20 min 到达停机坪。

7.2.1.3 机降作业

7.2.1.3.1 观察员应根据火场情况和机长共同确定机降点的位置。机降点的选择应利于人员运动、火灾扑救、防止火烧事故发生，且宜设在火场上风处、火场尾部或侧翼位置。位于上风处或火场尾部的机降点距离火线应不小于 200 m；位于侧翼的机降点距离火线应不小于 400 m；因地形限制，只能降在顺风火线下风处时，机降点距离火线应不小于 1 000 m。

7.2.1.3.2 机降点应选择地势平坦、无障碍物、无沼泽、净空条件好的开阔地带；其坡度、海拔高度和面积应满足该机型的性能要求。

7.2.1.3.3 机降后扑火队员应迅速从机头方向远离直升机。

7.2.1.3.4 机降后观察员应填写《扑(灭)火报告单》(见附录 C)和《火场侦察报告单》(见附录 D)。

7.2.2 索(滑)降扑火

7.2.2.1 组织管理

7.2.2.1.1 航站负责人负责组织实施索(滑)降扑火作业。

7.2.2.1.2 航站负责人或调度员应召集机长、观察员、航行管制员、索(滑)降扑火队负责人研究制定索(滑)降扑火方案。

7.2.2.1.3 实施索(滑)降扑火作业的扑火队,应在非航期对索(滑)降队员训练和考核。考核合格人员方可从事索(滑)降扑火作业。航期初应组织进行索(滑)降扑火飞行合成演练,以使各部门、各环节熟练掌握索(滑)降扑火作业程序和方法。

7.2.2.2 准备工作

7.2.2.2.1 直升机场后,航站和机组应对索(滑)降设施设备进行检查和载荷试验。

7.2.2.2.2 机组应按飞行计划做好飞行前准备工作并确定配载。

7.2.2.2.3 观察员领受索(滑)降扑火任务后应进行领航准备,确定和记录索(滑)降人数、架次、位置、扑火机具和所带给养等情况,并指挥索(滑)降队员登机及机舱内摆放扑火机具。

7.2.2.2.4 索(滑)降扑火队员应按要求准备扑火机具和给养,提前 20 min 到达停机坪。

7.2.2.3 索(滑)降作业

7.2.2.3.1 观察员应根据火场情况,和机长共同确定索(滑)降点的位置。索(滑)降点的选择应利于人员运动、火灾扑救、防止火烧事故发生,且宜设在火场上风处、火场尾部或侧翼位置。位于上风处或火场尾部的索(滑)降点距离火线应不小于 200 m;位于火场侧翼的索(滑)降点距离火线应不小于 400 m;因地形限制,只能降在顺风火线下方时,索(滑)降点距离火线应不小于 1 000 m。

7.2.2.3.2 索(滑)降点上空能见度应良好,使机上人员能清楚地看到地面情况;阵风风速应不大于 4 m/s,最大风速应不大于 8 m/s;索(滑)降林窗面积应不小于 20 m×20 m;索(滑)降场地的坡度应不大于 30°,索上场地坡度应不大于 40°。

7.2.2.3.3 索(滑)降队员登机后应做好索(滑)准备。舱门打开时,观察员应检查索(滑)降队员是否正确扣挂保险带,滑降器与主绳的扣装是否正确;机械师应检查索降绞车是否运转正常。

7.2.2.3.4 索(滑)降时指挥员应首先降到地面,索上时应最后离开地面。

7.2.2.3.5 观察员、机组人员和索(滑)降指挥员应用规定的手势信号(见附录 E)进行指挥联络。

7.2.2.3.6 索(滑)降扑火队员着地后应迅速远离索(滑)降点。

7.2.2.3.7 索(滑)降后观察员应填写《扑(灭)火报告单》(见附录 C)和《火场侦察报告单》(见附录 D)。

7.2.2.4 应急处置

7.2.2.4.1 在索降或索上过程中,如因绞车故障使人员受困于空中,应将直升机在原地上升至安全高度,缓慢飞至最近的机降场地后将人员安全降至地面。

7.2.2.4.2 在滑降过程中,若受气流影响使直升机无法保持悬停高度或左右摇摆,滑降队员应在滑绳上打上安全结并中止下滑,待飞机稳定后,继续下滑。

7.2.3 吊桶灭火

7.2.3.1 组织管理

- 7.2.3.1.1 航站负责人负责组织实施吊桶灭火作业。
- 7.2.3.1.2 航站负责人或调度员应召集机长、观察员、航行管制员研究制定吊桶灭火方案。
- 7.2.3.1.3 实施吊桶灭火作业的直升机驾驶员应取得民航行政管理部门的外挂飞行资质。
- 7.2.3.1.4 吊桶灭火作业人员应掌握吊桶灭火操作要领,熟悉工作程序和吊桶常见故障的排除方法。
- 7.2.3.1.5 航期初应组织进行直升机吊桶灭火合成演练,以使各部门、各环节熟练掌握吊桶灭火作业程序和方法。

7.2.3.2 准备工作

- 7.2.3.2.1 应了解火场动态、地形、水源位置、净空条件等情况。
- 7.2.3.2.2 应掌握火场风向、风速、能见度等气象条件。
- 7.2.3.2.3 应在地面检查吊挂设备是否工作正常,安全可靠。
- 7.2.3.2.4 应检查吊桶的电源、控制器开关、活动绳、钢丝等是否安全可靠,工作正常。

7.2.3.3 吊桶灭火作业

7.2.3.3.1 吊桶灭火作业应具备以下条件:

- a) 取水水源或供水设施距离火场一般不大于 30 km;
- b) 取水水源深度大于 3m,海拔高度小于 3 000 m,净空条件符合专业飞行要求;
- c) 火场距机场或野外加油点的距离不大于 150 km,火场海拔高度小于 3 500 m,火场能见度大于 3 km;
- d) 火场风速不超出作业机型的抗风性能。

7.2.3.3.2 应根据机型选择本场直挂吊桶或野外降落挂吊桶。

7.2.3.3.3 应尽量接近水源边缘取水。

7.2.3.3.4 带速飞行时,空桶飞行速度应不大于 150 km/h;洒水时飞行速度应不大于 100 km/h;载水飞行时应尽量减少水的外溢。

7.2.3.3.5 洒水作业时:

- a) 洒水高度应不影响飞行安全,并能提高洒水准确率;
- b) 一般应采用带速洒水,飞行条件允许时可采用悬停洒水;
- c) 顺风火,直升机侧风飞行喷洒时应根据火场风速、吊桶底部距火焰最高点的距离修正洒水航迹,航迹修正公式为:

$$S = V (2H/g)^{1/2} \dots\dots\dots (1)$$

式中: S ——航迹距火线的距离,单位为米(m);

V ——火场风速,单位为米每秒(m/s);

H ——吊桶底部距火焰最高点的距离,单位为米(m);

g ——重力加速度,为 9.8 m/s^2 。

洒水修正航迹与火线距离见表 1。

- d) 如果火势很强,火线特别长,宜先洒水将火线分隔成几段,再逐段进行洒水灭火;

e) 如果火势及风速较大, 应将水洒在火线前方林地, 以增加湿度, 降低林火强度, 减缓火势蔓延速度。

7.2.3.3.6 作业完成后, 观察员应填写《扑(灭)火报告单》(见附录C)。

表1 吊桶洒水修正航线与火线距离表

高 度 m	风 速 m/s									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	1.4	2.9	4.3	5.7	7.1	8.6	10.0	11.4	12.9	14.3
15	1.7	3.5	5.2	7.0	8.7	10.5	12.2	14.0	15.7	17.5
20	2.0	4.0	6.1	8.1	10.1	12.1	14.1	16.2	18.2	20.2
25	2.3	4.5	6.8	9.0	11.3	13.6	15.8	18.1	20.3	22.6
30	2.5	4.9	7.4	9.9	12.4	14.8	17.3	19.8	22.2	24.7
35	2.7	5.3	8.0	10.7	13.4	16.0	18.7	21.4	24.0	26.7
40	2.9	5.7	8.6	11.4	14.3	17.2	20.0	22.9	25.7	28.6
45	3.0	6.1	9.1	12.1	15.2	18.2	21.2	24.2	27.3	30.3
50	3.2	6.4	9.6	12.8	16.0	19.1	22.3	25.5	28.7	31.9

8 档案资料管理

应做好森林航空消防作业档案资料的收集、整理、保管、统计、借阅和档案信息的开发利用工作, 并执行各项保密规定, 防止失密、泄密事件的发生。

附 录 A
(规范性附录)
飞行观察记录表

高度 m		温度 ℃		表速 km		年 月 日					
机型		机号		机长		任务					
起飞时间				落地时间				飞行时间			
航线	磁航迹	风向	真空速	风速	偏流	航向	地速	距离	时间	能见度 左 / 右	
										/	
										/	
										/	
										/	
										/	
飞行观察记要：											

附 录 C
(规范性附录)
扑(灭)火报告单

站

年 月 日

火 场 位 置	(东经: 北纬:)					
起 火 时 间		发现时间				
初次侦察面积		林地		非林地		
机降、索(滑)降扑火情况						
时 间	架 次	人数(次)		指 挥 员		
吊桶灭火情况						
时 间	架 次	桶数、吨数		指 挥 员		
扑 救 情 况						
扑 火 时 间	扑 火 面 积 (单独)			与 地 方 配 合 扑 灭 面 积		
	总面积	林 地	非林地	总面 积	林 地	非 林 地
(计 日)						
飞 行 情 况						
机 型						
机 号						
架 次						
时 间						

附 录 D
(规范性附录)
火场侦察单

机型		机号		机长		观察员	
航线						任 务	
火场名号				所属市、县(旗)			
火场位置				火灾种类			
侦察时刻				起火原因			
风向/风力				发展方向			
火头数目				火线长度			
火势(强中弱)				树种组成			
火场扑救情况				扑救建议			
火场面积(公顷)				有林地(公顷)			
				无林地			
火 区 图 图 例 河 流:  村 屯:  公 路:  铁 路:  便 道:  火 区:  机降位置:  火 头:  火 线:  熄灭火线:  风 向:  了望台:  山 峰:  比例尺: 万							

附 录 E

(规范性附录)

索(滑)降空地联络手势信号规定

指挥员位于飞机左侧，面向机门：

- 左臂上举，右臂向右不断挥舞，示飞机向后；
 - 右臂上举，左臂向左不断挥舞，示飞机向前；
 - 左臂上举，右臂向前不断挥舞，示飞机向右；
 - 右臂上举，左臂向后不断挥舞，示飞机向左；
 - 双臂上举，不断向上挥舞，示飞机原地升高；
 - 双臂下伸，向下不断挥舞，示飞机原地下降；
 - 双臂两侧平伸不动，示飞机保持高度和位置；
 - 双臂向前平伸，左右交叉摆动，示发生紧急情况，驾驶员、机械员应采取相应的补救措施；
 - 单臂向下伸出，向下不断摆动，示机械员再放索钩，滑降时示观察员可继续放人下滑；
 - 单臂上举，向上不断摆动，表示索钩扣好或已解脱，示机上收回钢索，滑降时示收回主绳；
 - 单臂平伸不动，示机械员停止收放钢索，滑降时示观察员暂停放人下滑。
-