

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 1064.2—2017

直升机电力作业安全规程 第2部分：巡检作业

Safety code of power working with the helicopter—

Part 2: Inspection operation

2017 – 01 – 02 发布

2017 – 04 – 01 实施

中国民用航空局 发布

前 言

MH/T 1064《直升机电力作业安全规程》分为以下七部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 2 部分：巡检作业；
- 第 3 部分：激光扫描作业；
- 第 4 部分：带电作业；
- 第 5 部分：带电水冲洗作业；
- 第 6 部分：吊装组塔作业；
- 第 7 部分：展放导引绳作业。

本部分为MH/T 1064的第 2 部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分由中国民用航空局运输司提出。

本部分由中国民用航空局航空器适航审定司批准立项。

本部分由中国民航科学技术研究院归口。

本部分起草单位：中国民用航空局第二研究所、国网通用航空有限公司。

本部分主要起草人：严风硕、商可佳、王秉玺、唐赫、刘伟东、孔令宇、马莉、文华。

直升机电力作业安全规程 第2部分：巡检作业

1 范围

MH/T 1064的本部分规定了采用有人驾驶直升机（以下简称直升机）对架空输电线路进行巡检作业的一般要求、不同巡检方式的安全要求以及作业前后的工作要求。

本部分适用于采用搭载专用设备的有人驾驶直升机对架空输电线路所进行的巡检作业。

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。

GB 26859 电力安全工作规程（电力线路部分）

DL/T 288 架空输电线路直升机巡检技术导则

DL/T 289 架空输电线路直升机巡视作业警示标志

RTCA/DO-160 航空无线电技术委员会/机载设备环境条件与测试规程 (Environmental Conditions and Test Procedures For Airborne Equipment)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

直升机巡检 helicopter inspection

应用直升机搭载红外、紫外、可见光等设备对输电线路相关设施（本体、附属设施）及通道环境进行巡查和检测作业。

3.2

直升机光电吊舱 helicopter optoelectronic pod

将一种或多种光电传感器（如可见光相机、可见光摄像机、红外热像仪、紫外成像仪等）集成于陀螺稳定平台，并可挂载于直升机体下方的密闭化设备。

3.3

显控设备 control and display equipment

用于接收和显示光电吊舱状态和数据，并控制光电吊舱执行任务的整套设备，一般包含显示器和控制器。

3.4

转接支架 adapter bracket

实现吊舱减震器与航空器支架的机械连接使吊舱安装孔位与航空器安装孔位得以匹配的支架。

3.5

可见光巡检 **visible inspection**

应用直升机搭载相关可见光设备对输电线路本体、辅助设施及线路走廊进行巡检并记录相关信息。

3.6

红外巡检 **infrared inspection**

应用直升机搭载红外热像仪对输电线路的导线连接点、线夹、绝缘子等部件进行温度检测并记录相关信息。

3.7

紫外巡检 **UV inspection**

应用直升机搭载紫外成像仪对输电线路的导线、绝缘子和金具等部件进行电晕检测并记录相关信息。

3.8

故障巡检 **fault inspection**

线路发生故障后，为查明线路故障点、故障原因及故障情况等所进行的线路巡查。

3.9

灾情巡检 **post-disaster inspection**

在恶劣气候、自然灾害发生后，对该区段线路的设备运行状态、受损及通道走廊环境变化情况进行巡查。

4 一般要求

4.1 人员

4.1.1 执行直升机巡检作业的机长应符合以下要求：

- 不少于 600 h 的直升机总飞行时间；
- 不少于 100 h 的直升机巡检飞行经历时间；
- 具有作业机型的飞行资格，并完成超低空、野外临时起降场降落的技术训练，具备山区飞行、低空飞行、盘旋、悬停等稳定飞行的技术水平。

4.1.2 执行直升机巡检作业的机上作业人员应符合以下要求：

- 满足 GB 26859 中对工作人员在身体条件、安全生产知识和技能、电气知识和业务技能等方面的要求；
- 熟悉航空、气象、地理等相关专业知识，并经过直升机巡检作业专业培训。

4.2 设备

4.2.1 直升机光电吊舱应包括陀螺稳定平台、光电传感器、显控设备和配套软件。

4.2.2 直升机光电传感器应为可见光相机、可见光摄像机、红外热像仪、紫外成像仪等一种或多种组合。

- 4.2.3 直升机光电吊舱电磁兼容设计应符合 RTCA/DO-160 相关规定,在距 500 kV 及以上交直流输电线路 20 m 时应能正常使用。
- 4.2.4 陀螺稳定平台应具备自锁功能。
- 4.2.5 吊舱转接支架(减震支架)应具有震动隔离的作用,机械强度应满足吊舱挂装要求。
- 4.2.6 吊舱转接支架(减震支架)在不同直升机平台之间宜具有通用性和互换性。
- 4.2.7 作业直升机宜装备导航、飞行记录及远程实时监控指挥和危险提示系统。

4.3 作业环境和气象

- 4.3.1 山区作业,云下能见度应不小于 3 km,风速应不大于 5 m/s。平原作业,云下能见度应不小于 2 km,风速应不大于 8 m/s。
- 4.3.2 在特殊或紧急条件下,若必需在恶劣气候下进行巡检作业时,应针对现场气候和工作条件,制定安全措施,经运营商批准后方可进行。

4.4 人员预防疲劳措施

- 4.4.1 机组人员全天工作时间应不超过 14 h。
- 4.4.2 任何连续 24 h 内,累计飞行时间应不超过 10 h。
- 4.4.3 连续 7 d 内,累计飞行时间应不超过 40 h。
- 4.4.4 一个日历月内,累计飞行时间应不超过 120 h。

4.5 输电线路警示标志

开展直升机巡检作业的输电线路宜安装警示标志,标志的制作和安装应按 DL/T 289 执行。

5 作业前准备

5.1 预先准备阶段

- 5.1.1 机组应按照作业项目制定生产任务书,并制定直升机巡检计划,确定巡检方式和重点。
- 5.1.2 应根据作业项目特点与要求,选择直升机机型(参见附录 A),机载仪器设备配置可参见附录 B。
- 5.1.3 应收集被巡检线路资料,包括杆塔明细表、外绝缘台帐、杆塔经纬度坐标等,并将具体坐标位置存入 GPS,进行航图绘制和领航计算。

5.2 直接准备阶段

- 5.2.1 机组应了解飞行区域飞行动态,获取最新航行情报、通信、导航资料。
- 5.2.2 机组应办理飞行任务书和飞行放行单等相关手续。
- 5.2.3 航空器维护人员应对直升机进行起飞前检查,确保直升机处于适航状态。
- 5.2.4 机上作业人员应对巡检设备进行安装和开机调试,确保设备运行正常。
- 5.2.5 保障人员应了解本次任务、时间安排,并对保障车辆进行检查和准备。

6 作业实施

6.1 巡检种类

巡检作业分为一般巡检、故障巡检和特殊巡检(灾情巡检和其他专项巡检)。

6.2 作业安全

- 6.2.1 灾情巡检时，应根据现场情况，合理选择直升机，并选装必要的应急装置，如燃油防水系统、旋翼除冰装置、增稳装置等。
- 6.2.2 灾情巡检时，直升机驾驶员应注意观察和判断天气变化趋势，主动与地面联系，获取沿线气象预报。
- 6.2.3 其他专项巡检应根据任务需求，选装相应设备，确定飞行和巡检作业技术参数，制订专项巡检作业方案。
- 6.2.4 直升机到达巡线区域后，应先核实所巡线路名称和杆塔号，观察所巡线路周围地形地貌情况，并选择与线路约 45° 夹角进入作业位置。
- 6.2.5 巡检作业时，宜根据巡检作业委托方要求，结合当次飞行所处的地理环境、气象条件、直升机性能与限制，合理调整作业飞行高度和速度，并避开直升机飞行手册中高度-速度图的阴影区。
- 6.2.6 悬停时间不应超出直升机飞行手册中规定的限制，一般不宜超过 3 min。
- 6.2.7 直升机旋翼与线路、铁塔的最小安全距离应不小于 15 m。
- 6.2.8 巡检作业时，直升机主驾驶应位于靠近被巡线路的一侧，直升机不应在线路正上方巡检飞行。
- 6.2.9 巡检作业时，如果需要直升机转到线路另一侧，应从塔上飞过，不应从档中横穿。
- 6.2.10 相邻两回线路边线之间的距离小于 100 m（山区为 150 m）时，直升机不宜在两回线路之间上空飞行。
- 6.2.11 巡检作业时，直升机不宜在变电站上空悬停或低高度机动飞行。
- 6.2.12 直升机悬停巡检时，应顶风悬停；若需对直升机姿态进行调整时，机上人员应注意线路周围障碍物。
- 6.2.13 巡检作业时，直升机不宜在无剩余功率的情况下做上坡、下坡或高空悬停。
- 6.2.14 直升机驾驶员应能始终看到作业线路，并清楚线路的走向。
- 6.2.15 巡检作业时，直升机不宜在线路弧垂较大或线路交叉时盲目跟踪线路。
- 6.2.16 在巡检同塔多回路垂直排列的线路，不能看清下端部件时，在保证飞行安全的前提下，直升机可下降高度进行巡检。
- 6.2.17 巡检作业时，如错过观察点，直升机应向线路外侧转弯，重新进入，不应倒退飞行。
- 6.2.18 当巡检地处狭长地带或大档距、大落差等特殊地形时，驾驶员应根据直升机的性能及气象情况判断是否继续飞行，或调整直升机飞行参数。
- 6.2.19 机长应根据作业环境和电力作业类别调整飞行高度及飞行速度，按 DL/T 288 的规定执行。

6.3 数据安全

- 6.3.1 对相关的电子文档及采集的原始数据，应设立专门的存储设备，选择性能好、稳定性高的介质作为存储设备。
- 6.3.2 不应在存储原始数据的移动硬盘上处理数据。
- 6.3.3 应注意数据的备份与保存，防止设备损坏或人为误删导致的数据丢失。原始数据应保存完好，防止外泄。

7 作业后工作

作业任务完成后，应开展作业飞行讲评，主要内容包括但不限于总结当日飞行情况，对完成任务情况、飞行安全及各项保障工作做出评价，对发现的问题提出改进措施，对违反规章制度的人员进行教育批评。

附 录 A
(资料性附录)
机型选择

执行架空输电线路巡检作业的直升机主要技术参数要求如下：

- 旋翼直径：9 m~15 m；
- 最大负载：600 kg 及以上；
- 最大平飞速度：200 km / h 及以上；
- 最大航程：550 km 及以上；
- 最大载油量：280 kg 及以上。

执行架空输电线路巡检作业的可选机型如表 A. 1 所示。

表A. 1 机型选择

作业区域	适用机型
平原	EC120B、BELL206B3、MD500、AS350B2
高原	BELL206-L4、AS350B3、BELL407

附 录 B
(资料性附录)
机载任务设备基本配置

机载仪器设备基本配置见表 B.1。

表B.1 机载仪器设备基本配置

巡检内容	巡检设备	性能要求	数量
单人可见光巡检	稳像仪	14 倍及以上机械防抖	1
	数码照相机	800 万像素及以上	1
	录音笔	----	1
双人可见光与红外 巡检	机载吊舱	四轴陀螺稳定	1
	稳像仪	14 倍及以上机械防抖	1
	数码照相机	800 万像素及以上	1
	录音笔	----	1
	机载红外检测仪:	双视场, 分辨率: 320×240 及以上	1
	机载可见光摄像机	100 万像素及以上	1
	机载硬盘录像机	防抖性能好	1
	硬盘录像机备份仪	500G 及以上容量	1
	液晶监视器	14 in 及以上	1
单人紫外巡检	机载紫外成像仪	----	1