

附件

1430-1444MHz、2400-2476MHz、5725-5829MHz 频段民用无人驾驶航空器通信系统 无线电发射设备技术要求

一、1430-1444MHz 频段民用无人驾驶航空器通信系统无线电发射设备技术要求

(一) 工作频率及信道带宽要求

| 工作频段 (MHz) | 工作方式 | 信道带宽 (MHz) | 中心频点 (MHz) | 备注 |
|------------|------|------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1430-1444 | 指定信道 | 2 | $1429+2n$ ($n=1,2, \dots,7$) | 1.n 为信道编号。 2.可根据不同传输容量要求进行信道合并使用。 |

(二) 发射机发射功率限值

| 发射机功率等级 | 等效全向辐射功率 (e.i.r.p) 限值 下行 (dBm/通道) |
|---------|--------------------------------------|
| 1 | 42 |
| 2 | 35 |
| 3 | 23 |

注：在能够满足民用无人驾驶航空器遥测、信息传输的条件下，应尽可能使用低功率进行发射。

(三) 频率容限

不大于 20×10^{-6} 。

(四) 发射机邻道泄露比限值

| 工作频段 (MHz) | 第一邻道 泄露比限值 | 第二邻道 泄露比限值 | 备注 |
|------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| 1430-1444 | $\geq 40\text{dB}$ | $\geq 60\text{dB}$ | 信道合并使用时按照单信道指标执行。 |

(五) 杂散发射限值

| 频率范围 | 限值 | 测量带宽 | 检波方式 |
|--------------|--------|--------|-----------------------|
| 9kHz-150kHz | -36dBm | 1kHz | RMS (均方根检波, 下同) |
| 150kHz-30MHz | -36dBm | 10kHz | RMS |
| 30MHz-1GHz | -36dBm | 100kHz | RMS |
| 1GHz 以上 | -30dBm | 1MHz | RMS |

(六) 接收机邻道选择性限值

| 工作频段 (MHz) | 第一邻道 选择性限值 | 第二邻道 选择性限值 | 备注 |
|------------|---------------|---------------|-----------------------|
| 1430-1444 | ≥40dB | ≥60dB | 信道合并使用时按照单 信道指标执行。 |

(七) 测试方法

以上频段无线电发射设备技术要求的相关测试方法另行制定。

二、按照微功率短距离管理的民用无人驾驶航空器通信系统无线电发射设备技术要求

(一) 使用频率范围

2400-2476MHz、5725-5829MHz。

(二) 发射功率限值

- 1.在 2400-2476MHz 频段, 不大于 10dBm (e.i.r.p);
- 2.在 5725-5829MHz 频段, 不大于 14dBm (e.i.r.p)。

(三) 频率容限

不大于 20×10^{-6} 。

(四) 通用辐射发射要求

按照工业和信息化部公告 2019 年第 52 号中《微功率短

距离无线电发射设备目录和技术要求》执行。

(五) 其他要求

基于蓝牙技术的设备不适用本条款。

三、除按微功率短距离无线电发射设备管理以外的
2400-2476MHz 频段民用无人驾驶航空器通信系统无线电发射
设备技术要求

(一) 工作频率范围

2400-2476MHz。

(二) 等效全向辐射功率限值

不大于 20dBm (e.i.r.p)。

(三) 等效全向辐射功率谱密度限值

跳频工作方式下的限值：不大于 20dBm/100kHz。

直接序列扩频或其它工作方式下的限值：不大于
10dBm/MHz。具体计算公式为：

$$PSD_{e.i.r.p} = \sum_{k=1}^n (D_k + G_k) + G_{bf}$$

式中， $PSD_{e.i.r.p}$ 为等效全向辐射功率谱密度， n 为设备最大天线数， D_k 为端口功率谱密度， G_k 为天线增益， G_{bf} 为赋形增益。以上参数均使用对数量纲。

(四) 频率容限

不大于 20×10^{-6} 。

(五) 带外发射功率限值

所使用频率上下限处的最大等效全向辐射功率谱密度应不大于-80dBm/Hz。

(六) 杂散发射限值

| 频率范围 | 限值 | 测量带宽 | 检波方式 |
|---------------|--------|--------|------|
| 30MHz-1GHz | -36dBm | 100kHz | RMS |
| 1GHz-12.75GHz | -30dBm | 1MHz | RMS |

注：对应载波 2.5 倍信道带宽以外为杂散域。

(七) 特殊频段发射限值

| 频率范围 | 限值 | 测量带宽 | 检波方式 |
|----------------|--------|--------|------|
| 48.5-72.5MHz | -54dBm | 100kHz | RMS |
| 76-118MHz | -54dBm | 100kHz | RMS |
| 167-223MHz | -54dBm | 100kHz | RMS |
| 470-702MHz | -54dBm | 100kHz | RMS |
| 2300-2380MHz | -40dBm | 1MHz | RMS |
| 2380-2390MHz | -40dBm | 100kHz | RMS |
| 2390-2400MHz | -30dBm | 100kHz | RMS |
| 2400-2476MHz* | -33dBm | 100kHz | RMS |
| 2476-2483.5MHz | -33dBm | 100kHz | RMS |
| 2483.5-2500MHz | -40dBm | 1MHz | RMS |
| 5150-5350MHz | -40dBm | 1MHz | RMS |
| 5725-5850MHz | -40dBm | 1MHz | RMS |

*注：2400-2476MHz 频段杂散限值要求为带内杂散发射。

(八) 测试方法

以上频段无线电发射设备技术要求的相关测试方法按照相关行业标准执行。

(九) 干扰规避要求

使用 2400-2476MHz 频段的民用无人驾驶航空器通信系

统无线电发射设备应具备干扰规避功能，相关使用和技术要求应符合《工业和信息化部关于加强和规范 2400MHz、5100MHz 和 5800MHz 频段无线电管理有关事宜的通知》相关规定。

四、除按微功率短距离无线电发射设备管理以外的 5725-5829MHz 频段民用无人驾驶航空器通信系统无线电发射设备技术要求

（一）工作频率范围

5725-5829MHz。

（二）等效全向辐射功率限值

不大于 30dBm (e.i.r.p)。

计算公式为：

$$P_{e.i.r.p} = \sum_{k=1}^n (A_k + G_k) + G_{bf}$$

式中， $P_{e.i.r.p}$ 为等效全向辐射功率， n 为设备最大天线数， A_k 为端口功率， G_k 为天线增益， G_{bf} 为赋形增益。以上参数均使用对数量纲。

（三）等效全向辐射功率谱密度限值

不大于 19dBm/MHz。

计算公式为：

$$PSD_{e.i.r.p} = \sum_{k=1}^n (D_k + G_k) + G_{bf}$$

式中， $PSD_{e.i.r.p}$ 为等效全向辐射功率谱密度， n 为设备最大天线数， D_k 为端口功率谱密度， G_k 为天线增益， G_{bf} 为赋形增益。以上参数均使用对数量纲。

(四) 频率容限

不大于 20×10^{-6} 。

(五) 带外发射功率限值

使用频率上下限处的最大等效全向辐射功率谱密度应不大于 -80dBm/Hz 。

(六) 杂散发射限值

| 频率范围 | 限值 | 测量带宽 | 检波方式 |
|------------|--------|--------|------|
| 30MHz-1GHz | -36dBm | 100kHz | RMS |
| 1GHz-26GHz | -30dBm | 1MHz | RMS |

注：对应载波 2.5 倍信道带宽以外为杂散域。

(七) 特殊频段发射限值

| 频率范围 | 限值 | 测量带宽 | 检波方式 |
|----------------|--------|--------|------|
| 48.5-72.5MHz | -54dBm | 100kHz | RMS |
| 76-118MHz | -54dBm | 100kHz | RMS |
| 167-223MHz | -54dBm | 100kHz | RMS |
| 470-702MHz | -54dBm | 100kHz | RMS |
| 2400-2483.5MHz | -40dBm | 1MHz | RMS |
| 2483.5-2500MHz | -40dBm | 1MHz | RMS |
| 5150-5350MHz | -40dBm | 1MHz | RMS |
| 5470-5705MHz | -40dBm | 1MHz | RMS |
| 5705-5715MHz | -40dBm | 100kHz | RMS |
| 5715-5725MHz | -30dBm | 100kHz | RMS |
| 5725-5829MHz* | -33dBm | 100kHz | RMS |
| 5829-5850MHz | -33dBm | 100kHz | RMS |
| 5850-5855MHz | -30dBm | 100kHz | RMS |

| | | | |
|----------------------------------|--------|------|-----|
| 5855-7125MHz | -40dBm | 1MHz | RMS |
| *注：5725-5829MHz 频段杂散限值要求为带内杂散发射。 | | | |

（八）测试方法

以上频段无线电发射设备技术要求的相关测试方法按照相关行业标准执行。

（九）干扰规避要求

使用 5725-5829MHz 频段的民用无人驾驶航空器通信系统无线电发射设备应具备干扰规避功能，相关使用和技术要求应符合《工业和信息化部关于加强和规范 2400MHz、5100MHz 和 5800MHz 频段无线电管理有关事宜的通知》相关规定，或满足如下“监测与避让”技术要求：

1.基于跳频技术的 5725-5829MHz 频段民用无人驾驶航空器通信系统无线电发射设备“监测与避让”技术要求

在正常运行期间，基于跳频技术的无线电发射设备应评估每个跳频频率的占用情况。如果发现某跳频频率当前信号的电平高于检测阈值，则该跳频频率应标记为“不可用”；跳频频率应保持不可用的最短时长为 1s 或设备当前使用的跳频频率数量的 5 倍乘以信道占用时间的时长，以较大者为准。在此静默期内不得在该跳频频率传输信息。在此之后，该频率可再次被视为“可用”频率。

最大信道占用时间原则上应不大于 40ms。对于驻留时间大于 40ms 的设备，其空闲时间不小于最大信道占用时间的 5%且不小于 100 μ s。

被标记为“不可用”的跳频频率，仅允许短控信令信号发射，短控信令信号占空比应小于等于 10%。

检测阈值：不大于-70dBm/MHz。

2.基于非跳频技术的 5725-5829MHz 频段民用无人驾驶航空器通信系统无线电发射设备“监测与避让”技术要求

在正常运行期间，基于非跳频技术的无线电发射设备应评估当前正在使用的信道频率的占用情况。如果发现当前信号的电平高于检测阈值，则该信道频率应标记为“不可用”；被标记为“不可用”的频率至少维持不可用状态的时长为 1s。在此之后，该频率可再次被视为“可用”频率。

最大信道占用时间应不大于 40ms。每个发射序列后应留有空闲时间，该空闲时间至少为 5%的最大信道占用时间且不得少于 100 μ s。

检测阈值：不大于-70dBm/MHz。