

国 际 电 信 联 盟

ITU-R

国际电联无线电通信部门

ITU-R RS.2017-0 建议书
(08/2012)

卫星无源遥感性能和干扰标准

RS 系列
遥感系统



国际电信联盟

前言

无线电通信部门的职责是确保卫星业务等所有无线电通信业务合理、平等、有效、经济地使用无线电频谱，不受频率范围限制地开展研究并在此基础上通过建议书。

无线电通信部门的规则和政策职能由世界或区域无线电通信大会以及无线电通信全会在研究组的支持下履行。

知识产权政策 (IPR)

ITU-R的IPR政策述于ITU-R第1号决议的附件1中所参引的《ITU-T/ITU-R/ISO/IEC的通用专利政策》。专利持有人用于提交专利声明和许可声明的表格可从<http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>获得，在此处也可获取《ITU-T/ITU-R/ISO/IEC的通用专利政策实施指南》和ITU-R专利信息数据库。

ITU-R 系列建议书

(也可在线查询 <http://www.itu.int/publ/R-REC/en>)

系列	标题
BO	卫星传送
BR	用于制作、存档和播出的录制；电视电影
BS	广播业务（声音）
BT	广播业务（电视）
F	固定业务
M	移动、无线电定位、业余和相关卫星业务
P	无线电波传播
RA	射电天文
RS	遥感系统
S	卫星固定业务
SA	空间应用和气象
SF	卫星固定业务和固定业务系统间的频率共用和协调
SM	频谱管理
SNG	卫星新闻采集
TF	时间信号和频率标准发射
V	词汇和相关问题

说明： 该ITU-R建议书的英文版本根据ITU-R第1号决议详述的程序予以批准。

电子出版
2017年，日内瓦

© 国际电联 2017

版权所有。未经国际电联书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

ITU-R RS.2017-0* 建议书
卫星无源遥感性能和干扰标准

(2012年)

范围

该建议书针对微波无源传感器，提供了地球及其大气层卫星无源遥感性能和干扰标准的相关信息。

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 某些频段，包括某些大气气体（如O₂（氧）和H₂O（水汽））的吸收频段，被分配给星载无源微波遥感；
- b) 其中一些频段也划分给其它无线电通信业务；
- c) 性能标准是确定干扰和共享标准的必要前提；
- d) 表面亮度温度沿路径各点的大气温度和吸收系数，可通过测量遥感器天线温度 T_A 确定；
- e) 表面亮度温度和吸收系数又取决于需要感测的表面或温度的物理特性；
- f) 经研究确定了灵敏度测量要求；
- g) 干扰标准应符合性能目标；
- h) 干扰标准是确定共用标准的必要前提；
- j) 干扰标准可通过参考带宽内的干扰功率加以说明；
- k) 在吸收频段开展的无源微波遥感，旨在获得启用数字天气预报（NWP）模型的重要三维大气数据；
- l) 研究确定吸收频段的测量极易受到干扰，因为总体而言，不可能发现和吸收受到干扰污染的数据，此外，未被发现的受污染数据在NWP模型中的传播，可能对天气预报的可靠性/质量产生破坏性影响；
- m) 对大气温度或气体浓度的三维测量是在吸收频段进行的，其中包括52.6-59.3 GHz、115.25-122.25 GHz、174.8-191.8 GHz 频段范围以及 23.6-24 GHz、31.3-31.8 GHz、50.2-50.4 GHz和86-92 GHz辅助窗口信道；
- n) 无源感应器的性能要求可通过测量灵敏度 ΔT_e 和在卫星处测得的可用性表示，并假设系统其它要素的衰减很小；

* 无线电通信第7研究组于2017年根据ITU-R第1号决议对此建议书进行了编辑性修正。

- o) 放射无源感应器的灵敏度通常以温差 ΔT_e 表示, 公式为:

$$\Delta T_e = \alpha T_s / \sqrt{Bt} \quad \text{K}$$

其中:

- ΔT_e : 放射解析度 (在评估全系统噪声 T_s 中的均方根 (r.m.s.) 不确定性);
- α : 接收器系统常量;
- T_s : 系统噪声温度 (K) (天线温度和接收机噪声温度);
- B : 单一放射信道 (Hz) 的频谱解析度 (频谱放射计) 或“参考带宽”;
- t : 感应器积分时间;

- p) 放射计门限值或最小可察觉功率变化表示为:

$$\Delta P = k \Delta T_e B \quad \text{W}$$

其中 k 为玻尔兹曼常量 = 1.38×10^{-23} J/K,

建议

- 1 表1涉及的地球陆地、海洋和大气中的卫星无源遥感适用的测量灵敏度, 应被用作性能标准;
- 2 用于卫星无源遥感频段中的各频段无源感应器数据的必要最低可用性, 应符合表1第3栏 (数据可用性) 的规定;
- 3 星载无源感应器可允许干扰电平应设置在 ΔP 的20%;
- 4 表2规定的地球陆地、海洋和大气卫星无源感应首选频段的可允许干扰电平和参考带宽, 应用于所有干扰评估或共用研究;
- 5 表2中的干扰电平, 不应超出表2第4栏所列感应器观测区域或测量时间的1%。

表 1

1 000 GHz以下卫星无源遥感性能标准

频段 (GHz)	必要 ΔT_e (K)	数据可用性 ⁽¹⁾ (%)	扫描模式 (N、C、L) ⁽²⁾
1.370-1.427	0.05	99.9	N, C
2.64-2.70	0.1	99.9	N
4.2-4.4	0.05	99.9	N, C
6.425-7.25	0.05	99.9	N, C
10.6-10.7	0.1	99.9	N, C
15.2-15.4	0.1	99.9	N, C
18.6-18.8	0.1	99.9	N, C
21.2-21.4	0.05	99.9	N
22.21-22.5	0.05	99.9	N
23.6-24	0.05	99.99	N, C
31.3-31.8	0.05	99.99	N, C
36-37	0.1	99.9	N, C
50.2-50.4	0.05	99.99	N, C
52.6-59.3	0.05	99.99	N, C
86-92	0.05	99.99	N, C
100-102	0.005	99	L
109.5-111.8	0.005	99	L
114.25-116	0.005	99	L
115.25-122.25	0.05/0.005 ⁽³⁾	99.99/99 ⁽³⁾	N, L
148.5-151.5	0.1/0.005 ⁽³⁾	99.99/99 ⁽³⁾	N, L
155.5-158.5 ⁽⁴⁾	0.1	99.99	N, C
164-167	0.1/0.005 ⁽³⁾	99.99/99 ⁽³⁾	N, C, L
174.8-191.8	0.1/0.005 ⁽³⁾	99.99/99 ⁽³⁾	N, C, L
200-209	0.005	99	L
226-231.5	0.2/0.005 ⁽³⁾	99.99/99 ⁽³⁾	N, L
235-238	0.005	99	L
250-252	0.005	99	L
275-285.4	0.005	99	L
296-306	0.2/0.005 ⁽³⁾	99.99/99 ⁽³⁾	N, L
313.5-355.6	0.3/0.005 ⁽³⁾	99.99/99 ⁽³⁾	N, C, L
361.2-365	0.3/0.005 ⁽³⁾	99.99/99 ⁽³⁾	N, L
369.2-391.2	0.3/0.005 ⁽³⁾	99.99/99 ⁽³⁾	N, L
397.2-399.2	0.3/0.005 ⁽³⁾	99.99/99 ⁽³⁾	N, L
409-411	0.005	99	L
416-433.46	0.4/0.005 ⁽³⁾	99.99/99 ⁽³⁾	N, L
439.1-466.3	0.4/0.005 ⁽³⁾	99.99/99 ⁽³⁾	N, C, L

表 1 (完)

频段 (GHz)	必要 ΔT_e (K)	数据可用性 ⁽¹⁾ (%)	扫描模式 (N、C、L) ⁽²⁾
477.75-496.75	0.005	99	L
497-502	0.5/0.005 ⁽³⁾	99.99/99 ⁽³⁾	N, L
523-527	0.5	99.99	N
538-581	0.5/0.005 ⁽³⁾	99.99/99 ⁽³⁾	N, L
611.7-629.7	0.005	99	L
634-654	0.6/0.005 ⁽³⁾	99.99/99 ⁽³⁾	N, L
656.9-692	0.6/0.005 ⁽³⁾	99.99/99 ⁽³⁾	N, C, L
713.4-717.4	0.005	99	L
729-733	0.005	99	L
750-754	0.005	99	L
771.8-775.8	0.005	99	L
823.15-845.15	0.8/0.005 ⁽³⁾	99.99/99 ⁽³⁾	N, C, L
850-854	0.005	99	L
857.9-861.9	0.005	99	L
866-882	0.8	99.99	C
905.17-927.17	0.9/0.005 ⁽³⁾	99.99/99 ⁽³⁾	N, L
951-956	0.005	99	L
968.31-972.31	0.005	99	L
985.9-989.9	0.005	99	L

- ⁽¹⁾ 数据可用性为时间的百分比，为此，针对具体的遥感器测量区域或测量时间提供了准确数据。除非另行调整，就99.99%的数据可用性而言，其测量在地球2 000 000 km²的方形区域进行；除非另行调整，对于99.9%的数据可用性而言，其测量在地球10 000 000 km²的方形区域进行；除非另行调整，99%数据可用性的测量时间为24小时。
- ⁽²⁾ N：天底，天底扫描模式重点关注以近直射角对地球表面的探测或观察。扫描根据权重函数终止于地球表面或大气的不同层次。L：临边，临边扫描模式观察“边缘”大气，终止于空间而非地面，因而其地面权重为零，而其切点高度的权重最大。C：圆锥形扫描模式通过在天底方向偏斜角旋转天线观察地球表面。
- ⁽³⁾ 首个号码用于天底或圆锥形模式，第二个号码用于微波临边探测应用。
- ⁽⁴⁾ 需将此频段用于现有和规划的感应器至2018年。

表 2

1 000 GHz以下卫星无源遥感干扰标准

频段 (GHz)	参考带宽 (MHz)	最高干扰电平 (dBW)	可允许干扰电平可能突破区域或时间的比例 ⁽¹⁾ (%)	扫描模式 (N、C、L) ⁽²⁾
1.370-1.427	27	-174	0.1	N, C
2.64-2.70	10	-176	0.1	N
4.2-4.4	200	-166	0.1	N, C
6.425-7.25	200	-166	0.1	N, C
10.6-10.7	100	-166	0.1	N, C
15.2-15.4	50	-169	0.1	N, C
18.6-18.8	200	-163	0.1	N, C
21.2-21.4	100	-169	0.1	N
22.21-22.5	100	-169	0.1	N
23.6-24	200	-166	0.01	N, C
31.3-31.8	200	-166	0.01	N, C
36-37	100	-166	0.1	N, C
50.2-50.4	200	-166	0.01	N, C
52.6-59.3	100	-169	0.01	N, C
86-92	100	-169	0.01	N, C
100-102	10	-189	1	L
109.5-111.8	10	-189	1	L
114.25-116	10	-189	1	L
115.25-122.25	200/10 ⁽³⁾	-166/-189 ⁽³⁾	0.01/1 ⁽³⁾	N, L
148.5-151.5	500/10 ⁽³⁾	-159/-189 ⁽³⁾	0.01/1 ⁽³⁾	N, L
155.5-158.5 ⁽⁴⁾	200	-163	0.01	N, C
164-167	200/10 ⁽³⁾	-163/-189 ⁽³⁾	0.01/1 ⁽³⁾	N, C, L
174.8-191.8	200/10 ⁽³⁾	-163/-189 ⁽³⁾	0.01/1 ⁽³⁾	N, C, L
200-209	3	-194	1	L
226-231.5	200/3 ⁽³⁾	-160/-194 ⁽³⁾	0.01/1 ⁽³⁾	N, L
235-238	3	-194	1	L
250-252	3	-194	1	L
275-285.4	3	-194	1	L
296-306	200/3 ⁽³⁾	-160/-194 ⁽³⁾	0.01/1 ⁽³⁾	N, L
313.5-355.6	200/3 ⁽³⁾	-158/-194 ⁽³⁾	0.01/1 ⁽³⁾	N, C, L
361.2-365	200/3 ⁽³⁾	-158/-194 ⁽³⁾	0.01/1 ⁽³⁾	N, L
369.2-391.2	200/3 ⁽³⁾	-158/-194 ⁽³⁾	0.01/1 ⁽³⁾	N, L

表 2 (完)

频段 (GHz)	参考带宽 (MHz)	最高干扰电平 (dBW)	可允许干扰电平可能突破区域或时间的比例 ⁽¹⁾ (%)	扫描模式 (N、C、L) ⁽²⁾
397.2-399.2	200/3 ⁽³⁾	-158/-194 ⁽³⁾	0.01/1 ⁽³⁾	N, L
409-411	3	-194	1	L
416-433.46	200/3 ⁽³⁾	-157/-194 ⁽³⁾	0.01/1 ⁽³⁾	N, L
439.1-466.3	200/3 ⁽³⁾	-157/-194 ⁽³⁾	0.01/1 ⁽³⁾	N, C, L
477.75-496.75	3	-194	1	L
497-502	200/3 ⁽³⁾	-156/-194 ⁽³⁾	0.01/1 ⁽³⁾	N, L
523-527	200	-156	0.01	N
538-581	200/3 ⁽³⁾	-156/-194 ⁽³⁾	0.01/1 ⁽³⁾	N, L
611.7-629.7	3	-194	1	L
634-654	200/3 ⁽³⁾	-155/-194 ⁽³⁾	0.01/1 ⁽³⁾	N, L
656.9-692	200/3 ⁽³⁾	-155/-194 ⁽³⁾	0.01/1 ⁽³⁾	N, C, L
713.4-717.4	3	-194	1	L
729-733	3	-194	1	L
750-754	3	-194	1	L
771.8-775.8	3	-194	1	L
823.15-845.15	200/3 ⁽³⁾	-154/-194 ⁽³⁾	0.01/1 ⁽³⁾	N, C, L
850-854	3	-194	1	L
857.9-861.9	3	-194	1	L
866-882	200	-154	0.01	C
905.17-927.17	200/3 ⁽³⁾	-153/-194 ⁽³⁾	0.01/1 ⁽³⁾	N, L
951-956	3	-194	1	L
968.31-972.31	3	-194	1	L
985.9-989.9	3	-194	1	L

⁽¹⁾ 除非另行调整，就0.01%电平而言，其测量在地球2 000 000 km²的方形区域进行；除非另行调整，就0.1%电平而言，其测量在气球10 000 000 km²的方形区域进行；除非另行调整，1%电平的测量时间为24小时。

⁽²⁾ N：天底，天底扫描模式重点关注以近直射角对地球表面的探测或观察。扫描根据权重函数终止于地球表面或大气的不同层次。L：临边，临边扫描模式观察“边缘”大气，终止于空间而非地面，因而其地面权重为零，而其切点高度的权重最大。C：圆锥形扫描模式通过在天底方向偏斜角旋转天线观察地球表面。

⁽³⁾ 首个号码用于天底或圆锥形扫描模式，第二个号码用于微波临边探测应用。

⁽⁴⁾ 需将此频段用于现有和规划的感应器至2018年。