

国 际 电 信 联 盟

ITU-R

国际电联无线电通信部门

ITU-R RS.515-5 建议书

(08/2012)

**卫星无源遥感使用的
频段和带宽**

**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
2013年，日内瓦

© 国际电联 2013

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.515-5*建议书

卫星无源遥感使用的频段和带宽

(1978-1990-1994-1997-2003-2012年)

范围

本建议书提供用于地球及其大气卫星无源遥感的微波无源传感器使用的频段和带宽信息。

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 有关地球的环境数据日益重要；
- b) 《无线电规则》(RR) 在特定频段为用于地球探测遥感系统的无源微波传感器和气象卫星划分了频率；
- c) 其中一些这类频段也划分给了其它无线电通信业务；
- d) 保护某些频率免受干扰影响对于无源传感测量和应用至关重要；
- e) 为测量已知频率线，某些特定频段尤为重要；
- f) 对其他类型正在使用特定数量频段的无源传感测量而言，如果在频谱中较为均匀地分布中心频率，则其在频谱中的确切位置并非至关重要；
- g) 由于275 GHz至3 000 GHz频段内系统的持续科技发展，必须每隔一段时间对无源传感需求做出审议；
- h) 可确定三种主要类型的无源传感器来使用275 GHz至3 000 GHz频段：
 - 1) 要求数据极为可靠和多信道中等分辨率的三维纵向大气探测器 (sounders)；
 - 2) 要求数据可靠性高、中等分辨率、在相对较大带宽单一信道上进行集成的成像辐射仪 (radiometers)；
 - 3) 在诸多低带宽信道上要求中等数据可靠性和极高分辨率的大气临边 (limb) 探测器；
- j) 任何性能要求都须以将进行测量的已知具体要求为基础，因此，数据分辨率和可用性水平必须在其所用的应用 (如天气预报、表面观测和气候监测) 方面具有科学意义，

* 无线电通信第7研究组于2010年按照ITU-R第1号决议对该建议书进行了编辑性修正。

注意到

- a) 由于1 000-3 000 GHz频率范围内具有大量对地球观测有益的频谱线，因此，在该范围内确定适合于无源遥感的单独频段是不切合实际的；
- b) 1 000-3 000 GHz频率范围的大气对任何发射都是不透明的，因此，只有从大气顶层进行的临边探测观测才是切合实际的；
- c) 由于1 000-3 000 GHz频率范围大气的不透明性，因此，无源遥感操作的充分保护可基本得到保证，且与任何地面无线电业务的频率共用都是可行的，

建议

- 1 基于附件1和2，表1所示的275 GHz以下频段以及表2所示的275至1 000 GHz之间的频段应用于卫星无源遥感（进行地球陆地、海洋和大气特性的无源传感的频段和相关带宽）；
- 2 无源微波遥感系统和任何地面无线电通信业务系统进行1 000-3 000 GHz频率范围的同频使用应当是可行的。

表 1

275 GHz以下卫星无源遥感频段

频段 (GHz)	所需 总带宽 (MHz)	频谱线 或中心频率 (GHz)	测量 (气象 - 气候, 化学) (见表3)	典型扫描 模式 N、C、L ⁽¹⁾
1.37-1.427	57	1.4	土壤湿度、海洋盐浓度、海洋表面温度、植被指数	N, C
2.64-2.7	60	2.67	海洋盐浓度、土壤湿度、植被指数	N
4.2-4.4	200	4.3	海洋表面温度	N, C
6.425-7.25	350 ⁽⁴⁾	6.85	海洋表面温度	N, C
10.6-10.7	100	10.65	降雨率、雪水含量、冰形态、海洋状态、海洋风速	N, C
15.2-15.4	200	15.3	水蒸汽、降雨率	N, C
18.6-18.8	200	18.7	降雨率、海洋状态、海洋冰层、水蒸汽、海洋风速、土壤发射率和湿度	N, C
21.2-21.4	200	21.3	水蒸汽、液态水	N
22.21-22.5	290	22.235	水蒸汽、液态水	N
23.6-24	400	23.8	水蒸汽、液态水、大气探测相关信道	N, C

表 1 (续)

频段 (GHz)	所需 总带宽 (MHz)	频谱线 或中心频率 (GHz)	测量 (气象-气候, 化学) (见表3)	典型扫描 模式 N、C、L ⁽¹⁾
31.3-31.8	500	31.4	海洋冰层、水蒸汽、石油泄漏、云团、液态水、表面温度、50-60 GHz范围的参考窗口	N, C
36-37	1 000	36.5	降雨率、降雪、海洋冰层、云团	N, C
50.2-50.4	200	50.3	大气温度分析(表面温度)参考窗口	N, C
52.6-59.3	6 700 ⁽²⁾	Several between 52.6-59.3	大气温度分析(O ₂ 吸收线)	N, C
86-92	6 000	89	云团、石油泄漏、冰层、降雪、降雨、118 GHz附近温度探测参考窗口	N, C
100-102	2 000	100.49	N ₂ O, NO	L
109.5-111.8	2 300	110.8	O ₃	L
114.25-116	1 750	115.27	CO	L
115.25-122.25	7 000 ⁽²⁾	118.75	大气温度分析(O ₂ 吸收线)	N, L
148.5-151.5	3 000	150.74	N ₂ O、地球表面温度、云参数、大气探测参考窗口	N, L
155.5-158.5 ⁽³⁾	3 000	157	地球和云参数	N, C
164-167	3 000 ⁽²⁾	164.38, 167.2	N ₂ O、云水和冰、降雨、CO、ClO	N, C, L
174.8-191.8	17 000 ⁽²⁾	175.86, 177.26, 183.31, 184.75	N ₂ O、水蒸汽分析、O ₃	N, C, L
200-209	9 000 ⁽²⁾	200.98, 203.4, 204.35, 206.13, 208.64	N ₂ O、ClO、水蒸汽、O ₃	L
226-231.5	5 500	226.09, 230.54, 231.28	云团、湿度、 N ₂ O (226.09 GHz)、 CO (230.54 GHz)、 O ₃ (231.28 GHz)、参考窗口	N, L

表 1 (完)

频段 (GHz)	所需 总带宽 (MHz)	频谱线 或中心频率 (GHz)	测量 (气象-气候, 化学) (见表3)	典型扫描 模式 N、C、L ⁽¹⁾
235-238	3 000	235.71, 237.15	O ₃	L
250-252	2 000	251.21	N ₂ O	L

⁽¹⁾ N: 最低点 (Nadir), 最低点扫描模式的重点是在近直射角上探测或观察地球表面。扫描根据加权函数在表面或大气不同层面结束。L: 临边 (Limb), 临边扫描模式是在“边缘”观察大气, 并在空间而非表面结束, 因此, 在表面的加权为零, 在切点高度的加权则最大。C: 圆锥 (Conical), 圆锥扫描模式通过在与最低点方向形成偏斜角的转动天线观察地球表面。

⁽²⁾ 该带宽由多个信道占用。

⁽³⁾ 2018年前都需要该频段, 以满足现有和计划中的传感器的需求。

⁽⁴⁾ 该带宽是第1栏所给频率范围内需要的传感器带宽。

表 2

275至1 000 GHz频率范围之间卫星无源遥感系统的频段

频段 (GHz)	所需 总带宽 (MHz)	频谱线 (GHz) (见表3)	测量			典型 扫描 模式 N、 C、L ⁽¹⁾
			气象-气候	窗口 (GHz)	化学	
275-285.4	10 400	276.33 (N ₂ O), 278.6 (ClO)		276.4-285.4	N ₂ O, ClO	L
296-306	10 000	325.1、 298.5窗口, (HNO ₃), 300.22 (HOCl), 301.44 (N ₂ O), 303.57 (O ₃), 304.5 (O ¹⁷ O), 305.2 (HNO ₃)	温度探测机翼 信道	296-306	OXYGEN, HNO ₃ , HOCl, N ₂ O, O ₃ , O ¹⁷ O,	N, L

表 2 (续)

频段 (GHz)	所需 总带宽 (MHz)	频谱线 (GHz) (见表3)	测量			典型 扫描 模式 N、 C、L ⁽¹⁾
			气象 - 气候	窗口 (GHz)	化学	
313.5-355.6	42 100	313.8 (HDO), {315.8, 346.9, 344.5, 352.9} (ClO), {318.8, 345.8, 344.5} (HNO ₃), {321.15, 325.15} (H ₂ O), {321, 345.5, 352.3, 352.6, 352.8} (O ₃), {322.8, 343.4} (HOCl), {345.0, 345.4} (CH ₃ Cl), 345.0 (O ¹⁸ O), 345.8 (CO), 346 (BrO), 349.4 (CH ₃ CN), 351.67 (N ₂ O), 354.5 (HCN)	水蒸汽分析、 云团、温度探 测机翼信道	339.5-348.5	HDO, ClO, HNO ₃ , H ₂ O, O ₃ , HOCl, CH ₃ Cl, O ¹⁸ O, CO, BrO, CH ₃ CN, N ₂ O, HCN	N, C, L
361.2-365	3 800	364.32 (O ₃)	水蒸汽分析 机翼信道		O ₃	N, L
369.2-391.2	22 000	380.2 (H ₂ O)	水蒸汽分析		H ₂ O	N, L
397.2-399.2	2 000		水蒸汽分析			N, L
409-411	2 000		温度探测			L
416-433.46	17 460	424.7 (O ₂)	氧气、温度 分析		O ₂	N, L
439.1-466.3	27 200	442 (HNO ₃), {443.1, 448} (H ₂ O), 443.2 (O ₃), 452.09 (N ₂ O), 461.04 (CO)	水蒸汽分析、 云团	458.5-466.3	HNO ₃ , H ₂ O, O ₃ , N ₂ O, CO	N, L, C
477.75-496.75	19 000	487.25 (O ₂)	氧气、 水蒸汽分析		O ₂	L

表 2 (续)

频段 (GHz)	所需 总带宽 (MHz)	频谱线 (GHz) (见表3)	测量			典型 扫描 模式 N、 C、L ⁽¹⁾
			气象 - 气候	窗口 (GHz)	化学	
497-502	5 000	{497.6, 497.9} (BrO), 497.9 (N ₂ ¹⁸ O), 498.6 (O ₃)	水蒸汽分析 机翼信道	498-502	BrO, N ₂ ¹⁸ O, O ₃	L, N
523-527	4 000	556.9窗口	水蒸汽分析 机翼信道	523-527		N
538-581	43 000	{541.26, 542.35, 550.90, 556.98} (HNO ₃), {544.99, 566.29, 571.0} (O ₃), 556.93 (H ₂ O), 575.4 (ClO)	水蒸汽分析	538-542	HNO ₃ , O ₃ , H ₂ O, ClO	N, L
611.7-629.7	18 000	620.7 (H ₂ O), 624.27 (ClO ₂), {624.34, 624.89, 625.84, 626.17} (SO ₂), {624.48, 624.78} (HNO ₃), 624.77 (⁸¹ BrO), 624.8 (CH ₃ CN), 624.98 (H ³⁷ Cl), 625.04 (H ₂ O ₂), {625.07, 628.46} (HOCl), 625.37 (O ₃), 625.66 (HO ₂), 625.92 (H ³⁵ Cl), 627.18 (CH ₃ Cl), 627.77 (O ¹⁸ O)	水蒸汽分析、 氧气		OXYGEN, H ₂ O, ClO ₂ , SO ₂ , HNO ₃ , BrO, CH ₃ CN, (H ³⁷ Cl), H ₂ O ₂ , HOCl, O ₃ , HO ₂ , H ³⁵ Cl, CH ₃ Cl, O ¹⁸ O	L
634-654	20 000	635.87 (HOCl), 647.1 (H ₂ ¹⁸ O), 649.24 (SO ₂), 649.45 (ClO), 649.7 (HO ₂), 650.18 (⁸¹ BrO), 650.28 (HNO ₃), 650.73 (O ₃), 651.77 (NO), 652.83 (N ₂ O)	水蒸汽分析 机翼信道	634.8-651	HOCl, H ₂ ¹⁸ O, SO ₂ , ClO, HO ₂ , BrO, HNO ₃ , O ₃ , NO, N ₂ O	L, N

表 2 (完)

频段 (GHz)	所需 总带宽 (MHz)	频谱线 (GHz) (见表3)	Measurement			典型 扫描 模式 N、 C、L ⁽¹⁾
			气象 - 气候	窗口 (GHz)	化学	
656.9-692	35 100	658 (H ₂ O), 660.49 (HO ₂), 687.7 (ClO), 688.5 (CH ₃ Cl), 691.47 (CO)	水蒸汽分析、 云团	676.5-689.5	H ₂ O, HO ₂ , ClO, CH ₃ Cl, CO	L, N, C
713.4-717.4	4 000	715.4 (O ₂)	氧气		O ₂	L
729-733	4 000	731 (HNO ₃), 731.18 (O ¹⁸ O)	氧气		HNO ₃ , O ¹⁸ O	L
750-754	4 000	752 (H ₂ O)	水		H ₂ O	L
771.8-775.8	4 000	773.8 (O ₂)	氧气		O ₂	L
823.15-845.15	22 000	834.15 (O ₂)	氧气		O ₂	N, C, L
850-854	4 000	852 (NO)			NO	L
857.9-861.9	4 000	859.9 (H ₂ O)	水		H ₂ O	L
866-882	16 000		云团、 窗口			N, C
905.17-927.17	22 000	916.17 (H ₂ O)	水		H ₂ O	N, L
951-956	5 000	952 (NO), 955 (O ¹⁸ O)	氧气		NO, O ¹⁸ O	L
968.31-972.31	4 000	970.3 (H ₂ O)	水		H ₂ O	L
985.9-989.9	4 000	987.9 (H ₂ O)	水		H ₂ O	L

⁽¹⁾ N: 最低点 (Nadir), 最低点扫描模式的重点是在近直射角上探测或观察地球表面。扫描根据加权函数在表面或大气不同层面结束。L: 临边 (Limb), 临边扫描模式是在“边缘”观察大气, 并在空间而非表面结束, 因此, 在表面的加权为零, 在切点高度的加权则最大。C: 圆锥 (Conical), 圆锥扫描模式通过在与最低点方向形成偏斜角的转动天线观察地球表面。

表 3

1 000 GHz以下无源遥感的主要分子

原子	化学名称	原子	化学名称	原子	化学名称
BrO	四氧化溴	CH ₃ Cl	氯甲基	CH ₃ CN	氰化甲烷
ClO	一氧化氯	ClO ₂	二氧化氯	CO	一氧化碳
H ³⁵ Cl	氯化氢	HCN	氰化氢	HDO	氧化氘气
HNO ₃	硝酸	H ₂ O	水	H ₂ ¹⁸ O	
HO ₂	氢过氧自由基	H ₂ O ₂	过氧化氢	HOCl	次氯酸
NO	一氧化氮	N ₂ O	一氧化二氮	O ₃	臭氧

附件 1

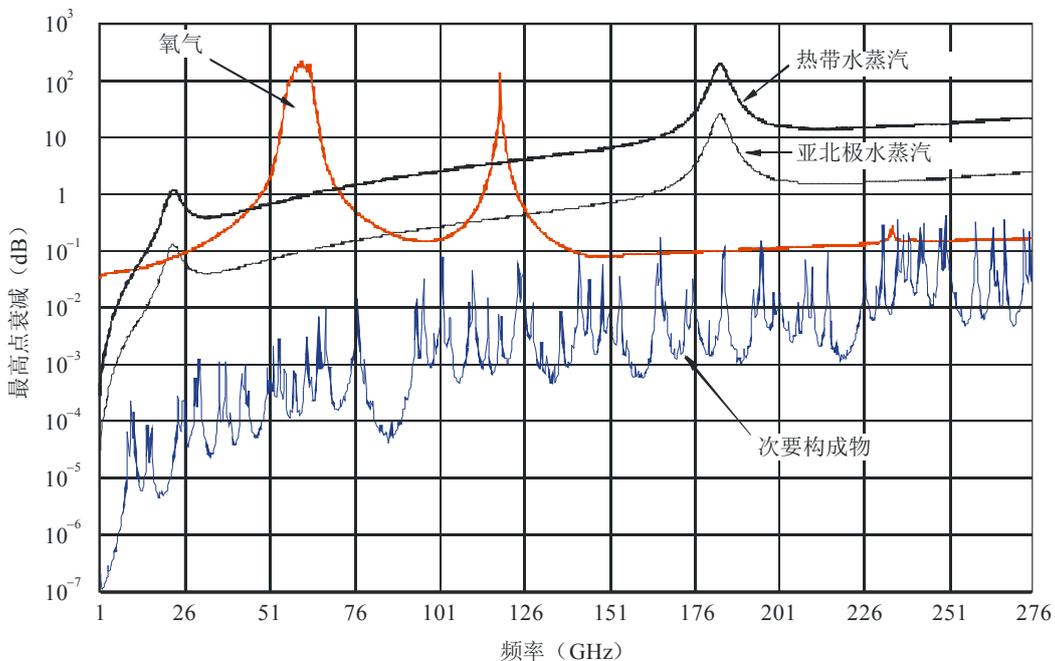
卫星无源传感频率的选择

1 引言

微波频率上的能量由地球表面和地球表面上的大气发射和吸收。如图1a和1b所示，吸收大气的发射特性作为频率函数发生变化。上述两个图具体描述氧气、水蒸汽和次要构成物的计算所得的单向最高点（90°仰角）衰减值。这些计算结果是地球表面与卫星之间路径的计算结果，它们表明了对大气而言实际为不透明的频段，以及接近透明的频段。例如，对于最低点探测，可采用接近透明的区域或窗口来检测地球表面现象，不透明区域则可用于检测大气情况。

图1a

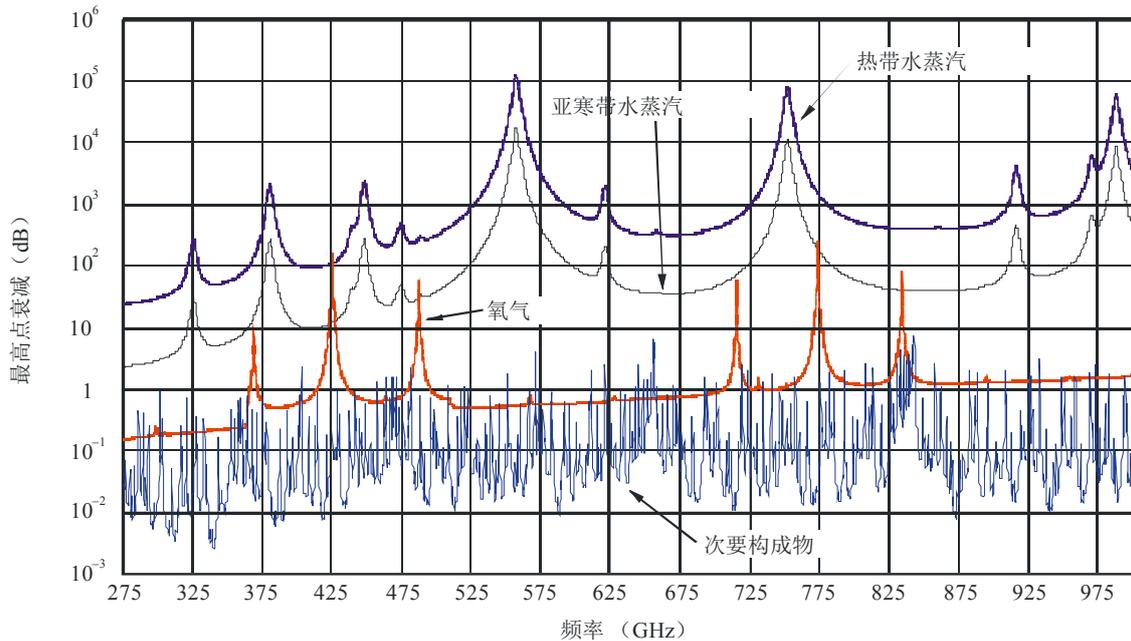
大气最高点衰减与1-275 GHz



RS.0515-01a

沿路径各点的表面亮度温度和大气温度以及吸收系数不为人所知，有待通过测量天线温度 T_A 来确定。反过来，表面亮度温度和吸收系数取决于将得到检测的表面或大气的物理特性。在单一频率上进行的单次观测不能用以对单个物理参数做出估算，必须同时在若干频率上进行观测，同时还需在获得解决方案之前，采用表面亮度温度和吸收系数的频率依赖和物理参数依赖相结合的模式。

图1b
大气最高点衰减与275-1 000 GHz



RS.0515-01b

无源微波传感器的工作频率主要由将测量的现象决定。对于某些应用而言（例如需要测量大气气体的微波发射应用），频率选择受到很大限制，由气体频谱线频率决定。其它应用可使用更广泛的频率对现象进行检测。

2 大气测量

大气衰减不会出现在恒定温度的单一大气层内。得到测量的天线温度最主要取决于衰减（针对卫星的总衰减）低于10 dB路径区域的温度，而非针对卫星衰减很小或总衰减很大的区域的温度。可以通过选择接近不透明区域（具有不同衰减）边缘的频率检测不同高度或沿路径不同距离的温度数值，这些数值在特定点的大气温度方面提供不同加权函数或 $T(s)$ 倍数。

可选择若干不同频率来提供一套合理的大气温度、水蒸汽、臭氧、氧化氯、一氧化二氮和一氧化碳分析测量的加权函数。对于后四个分子测量，每条线单独都不具有足够精准的结构（如 O_2 温度分析频段），或足够宽度（如22.235 GHz周围的水蒸汽频段），来便于开展有关线的分析测量（鉴于卫星对积分时间的制约）。因此，为获得有关这些构成物的分析信息，有必要进行多线测量。

目前通过星载探测仪获得大气温度分析资料（以远红外（IR）和微波频谱（60 GHz周围的氧吸收）方式进行）。

与IR技术相比，全天候能力星载传感器（有能力“看透”多数云层）可能是微波技术的最为重要的功能特性。对实际运行的天气预报和大气科学应用而言，这是至关重要的，因为平均而言，60%以上的地球表面完全被云层覆盖，只有 $20 \times 20 \text{ km}^2$ 面积（对应IR探测器的典型空间分辨率）的5%是完全无云的。这种情况严重影响了IR探测器的操作，因为这种探测器难以进入大范围气象活跃区。

50至66 GHz之间的广泛不透明区域由若干窄吸收（不透明）线组成，因此，可在混合线的边缘或线之间的峡谷进行观测。118 GHz周围的O₂吸收频谱能势更低，因为其结构特别（与60 GHz附近的丰富多线结构相比，此处为单色），因此更易受到大气湿度造成的衰减的影响。

在路径上出现的云团和降雨会加大衰减。可在5至150 GHz的大气窗口检测降雨和云团。需要在更广泛的频率上进行多项观测，以便将降雨与云团相分离，并将这些效应与表面发射相分离。

临边探测几何，即，以正切方式观测大气，可用于卫星或空载仪器，以检索有益于大气化学物质调查的踪迹样品浓度分析信息。临边探测更为敏感，方便获得比最低点探测更高的纵向分辨率。从约500 GHz起及更高的次毫米频率有助于探测到更低的平流层。毫米频率，特别是180至360 GHz之间的频率，有助于探测更低的高度，即高对流层。

3 陆地和海洋测量

地球表面辐射通过大气传至卫星。当衰减数值高时，无法检测到该辐射。衰减数值低时（检测最底层大气温度所需），表面和大气的贡献被结合一体。需要在窗口信道进行更多测量，以区分两种类型的贡献。表面辐射与温度和表面辐射性成正比。后者与表面的介电特质和表面粗糙度相关。如果辐射性不够一致，则表面既会辐射也会散射。被散射的辐射源自表面以上的大气向下辐射。在衰减值很小的窗口信道中，后者的贡献可忽略不计，如若不然，必须在方案中对此加以考虑。

表面亮度温度未表现出大气吸收线辐射的随频率而出现的快速变化。由于表面参数造成的相对较慢的效应频率变化要求在大气窗口内的广泛频率上同时进行观测，以便确定其数值。只有当参数具有不同频率依赖性时才可将参数进行分离。海洋表面亮度温度是盐浓度、温度和风的函数。风使表面硬化并产生泡沫（这些泡沫含有与底层海水不同的介电特质）而影响亮度温度。盐浓度的最佳检测频率是3 GHz以下，如果需要进行极为精确的测量，则可在低于1.5 GHz的频率上进行。海洋表面温度的最佳测量频率是3至10 GHz，5 GHz接近完美。风影响所有频率上的观测，但最佳观测可在高于15 GHz频率上进行。

冰层表面或大洋表面的浮油具有与水不同的介电特质，因此可以得到检测（因为其最终亮度温度发生变化）。表面浮油可将30 GHz频率以上的亮度温度改变50 K以上，而冰则可将1至40 GHz频率范围的亮度温度改变50 K以上。虽然冰和漏油可大大改变亮度温度，但需要在每一个大气窗口进行若干观测，以便将冰和油的效应与降雨和云的效应相分离。

可在微波频率上检测到表面各层的水份含量。雪和土壤的亮度温度既随着水份含量变化，也随着频率变化。总体而言，频率越低，可检测到的层次越厚。由于表面水份与表面以下的水份分析相关连，那么较高频率上的观测也是有益的。在检测接近表面的融雪时，37 GHz和更高频率上的观测可提供最多的信息。在检测土壤，特别是植被覆盖下的土壤时，3 GHz以下频率最为有用。在实践中，需要使用若干频率，首先将表面分为粗糙、植被覆盖、海洋冰层年龄等类别，然后测量诸如冰厚度或水份含量等参数。

附件2

与确定所需带宽相关的要素

1 辐射接收机的敏感度

辐射接收机检测天线收集的噪声类热辐射和接收机热噪声。通过将收到的信号进行积分，可降低噪声的随机波动，从而准确估算接收机噪声和外部热辐射噪声功率之和。将每单位带宽噪声功率作为等量噪声温度表示，则可通过下列等式表示减少测量不确定性的积分效应：

$$\Delta T_e = \frac{\alpha(T_A + T_N)}{\sqrt{B\tau}}$$

其中：

ΔT_e ：辐射仪分辨率（估算系统总噪声 $T_A + T_N$ 的均方根（r.m.s）不确定性）。

α ：接收系统常数 ≥ 1 ，取决于系统设计

T_A ：天线温度

T_N ：接收机噪声温度

B ：频谱辐射仪的频率分辨率或单一辐射信道的带宽

τ ：积分时间。

接收系统常数 α 是检测系统类型的函数。对于卫星地球探测服务传感器使用的总辐射仪功率而言，该常数可能不小于单位（unity）。在实践中，多数现代总功率辐射仪都相当接近单位。

对于3 cm以上的波长，可通过固态参数放大器获得低于150 K的接收机温度噪声。在短于3 cm的波长上，目前最常用的接收机类型是超外差式接收机（其噪声温度在3 cm波长时为几百度，而在3 mm波长时，温度可能达到2 000 K）。高电子移动型晶体管技术的进步正在使人们能够使用低噪声预置放大器，其接收机噪声温度在5 mm波长上约为300 K。

在通过采用低噪声预置放大器改善接收机噪声温度外，只能通过星载辐射仪来大大降低 ΔT_e 数值（或增加敏感性），方法是增加系统带宽，并采用有助于实现积分时间优化的仪器配置。根据所需的分辨率，低轨道星载辐射仪限于几秒或更短时间的积分时间，因为航天器速度相对较高。

2 无源传感器的特性

用于测量多种不同大气和表面特点的典型传感器是扫描传感器。通过使用推扫式传感器（pushbroom），可增加覆盖范围并降低带宽。还可通过使用推扫式传感器获得更低的 ΔT_e 值，因为可以实现每一观测的更长积分时间。

测量大气痕量气体的无源传感器的带宽需求取决于被观测气体的线宽度，以及在同一窗口中观测若干具有相同或不同气体的线的机会。

大气气体辐射线的宽度主要取决于压力，该依赖性决定了最低带宽需求（以及分辨率）。在地面，线宽度为几个GHz；在平流层，线宽度降低为几个MHz。由于这些大的线宽度高度较低，因此，测量上层大气的微米波（高于100 GHz）临边探测器需要使用近10 GHz的带宽。

目前已进行了确定传感器敏感度、空间分辨率、积分时间和频谱分辨率要求的研究，具体要求见ITU-R RS.2017建议书。
