

ITU-R M.1187 建议书
用于 1-3 GHz 频段内采用圆轨道的卫星移动业务（MSS）网络的
潜在受影响区的计算方法

（ITU-R 83/8 号研究课题和 ITU-R 201/8 号研究课题）

（1995 年）

摘要

本建议书定义了术语“激活业务弧”，提供了在给工作在 1-3 GHz 的 MSS 网络的空间站分配频率时“受影响区”的计算方法，以帮助识别其指配会包含在该“受影响区”内的那些主管部门。

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 处理频谱某些部分的频率分配的世界无线电行政大会（马拉加 — 托雷莫利诺斯，1992）（WARC-92）通过了第 46 号决议，作为一个用于《无线电规则》（RR）的频率分配表中 1-3 GHz 频率范围内某些频段的 MSS 系统的临时协调程序；
- b) 第 46 号决议要求 ITU-R 研究和开发有关协调方法、非对地静止（非 GSO）卫星系统所需的轨道数据和共用准则的建议书；
- c) 实施这些 MSS 分配的非 GSO 卫星网络会具有不同的高度和不同的倾角；
- d) 第 46 号决议的附件指出，非 GSO 卫星网络应提供《无线电规则》附录 3 或附录 4 以外的额外资料，包括那些系统的“激活业务弧”；
- e) 第 46 号决议未定义“激活业务弧”；
- f) 第 46 号决议附件的第 II 节指出，非 GSO 卫星网络将对任何 GSO 卫星网络地球站、非 GSO 卫星网络地球站、固定业务（FS）或移动业务（MS）的地面站的指配会受影响的主管部门的频率指配的协调产生影响；
- g) 需要规定包括 MSS 的其他业务可能受到影响的区域，在这些区域中可按本建议书中未规定的相关准则和方法去进行协调；
- h) 需要进一步定义操作在 1-3 GHz 的 MSS 的“受影响区”（不应与“协调区”混淆）的概念，

建议

1 第 46 号决议中的“激活业务弧”定义为：当网络空间站的发射机对某一指定地理区域激活业务时，规定网络空间站位置的 MSS 星座中轨道点的位置。激活弧的位置可用地心地球固定坐标来表示。

2 当公布了一个特定的激活业务弧时，附件 1 中的方法可用来帮助识别那些其指配可能包括在“受影响区”内的主管部门（见注 1）。

注 1 — 该方式通过考虑更确切的 MSS 系统技术参数可进一步得到改善。

附件 1

用于 1-3 GHz 范围采用圆轨道的 MSS 网络的
潜在受影响区的计算方法

1 引言

WARC-92 第 46 号决议附件的第 II 节概述了单独一个主管部门对 MSS 网络中空间站频率指配和协调的程序。该附件第 II 节的 § 2.1 和 § 2.2 说明主管部门将影响“其指配……会受影响的”卫星网络的地球站和地面网络台站的协调。

该附件规定了计算“受影响区”的方法。该受影响区应被用于识别同频 MSS 和可能受 MSS 网络操作影响的其他主管部门的等同或更高地位的其他业务。首先绘制出卫星为覆盖其服务区而激活的点所对应的卫星轨道弧段上各点的轨迹。其次绘制出对应地球表面的星下点位置。最后受影响区规定为在空间飞行器的可见度范围内的地区并也是指星下位置的周边。

该计算受影响区的方法识别其同频指配可能受影响的主管部门。

承认可采用其他确定由于可能使用一个 MSS 空间站和其相应的服务区使其主管部门的频率指配受影响的方法（第 46 号决议第 II 节的 § 2.3），并且承认这一纳入 ITU-R 建议书的方法并不作为强制性使用的方法。

该计算受影响区方法的使用并不改变该区域内无线电业务的地位（主用业务或次用业务）。

2 受影响区的计算

令图 1 中绘出的四边形 A 表示需要用来为一个有代表性的 MSS 系统的主管部门服务的星下激活区。注意该星下区域无需与主管部门的边界重合。图 1 中画出的距离 D 是从 A 的外边缘至卫星视野（FOV）点的距离。FOV 的定义可扩展为从卫星观察的可视范围的极限。那么总的受影响区就是从星下区域外边缘至距离 D 之间计算出的整个地区。对于圆轨道星座，距离 D 是随卫星高度增加而加大的恒定大圆的距离。

2.1 受影响区包络宽度的计算

这一节介绍计算绘制激活星下区的外周边所用的距离以确定受影响区的方法。

图 2 说明外周边距离 D 的计算，该距离是从星下区 A 的边缘至激活区外边缘的卫星的 FOV 的距离。受影响区定义如下：

受影响区：通过确定至激活星下区 A 的边缘的距离和确定至对应激活业务弧边缘处卫星观察的最大视野的激活星下子区边缘的距离 D 求出的地球表面的地区。这一地区也包括激活星下区中的主管部门。

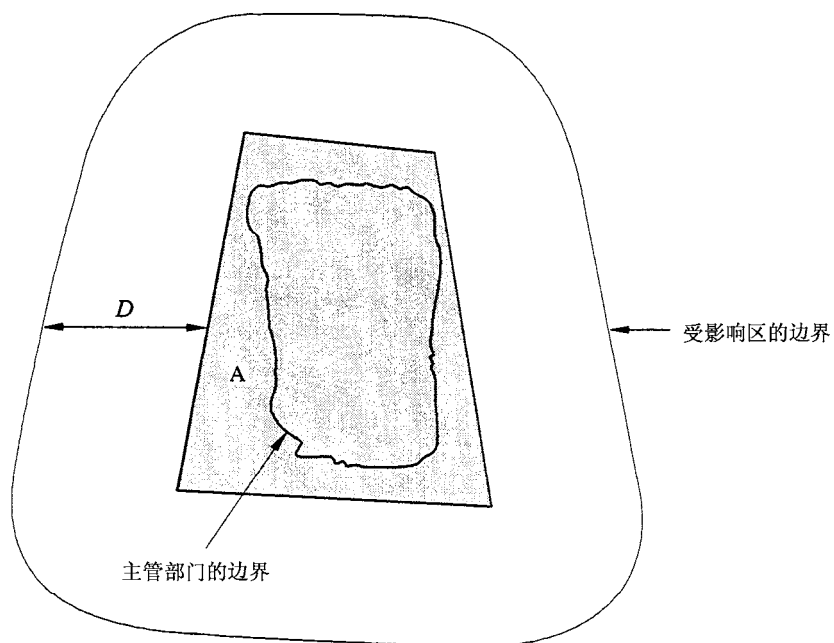
此外，还提供了下述定义：


激活业务弧：描述卫星正发送或接收的 MSS 星座中的轨道点位置。MSS 运营者利用那些为特定服务区实现其服务目标的系统专用特性（诸如星座轨道、空间飞行器天线特性、e.i.r.p.）来求出这一弧段。

激活星下区域：从激活业务弧指向地球表面的天底投影。以地心坐标（纬度/经度）确定该地区的边缘。

图 1

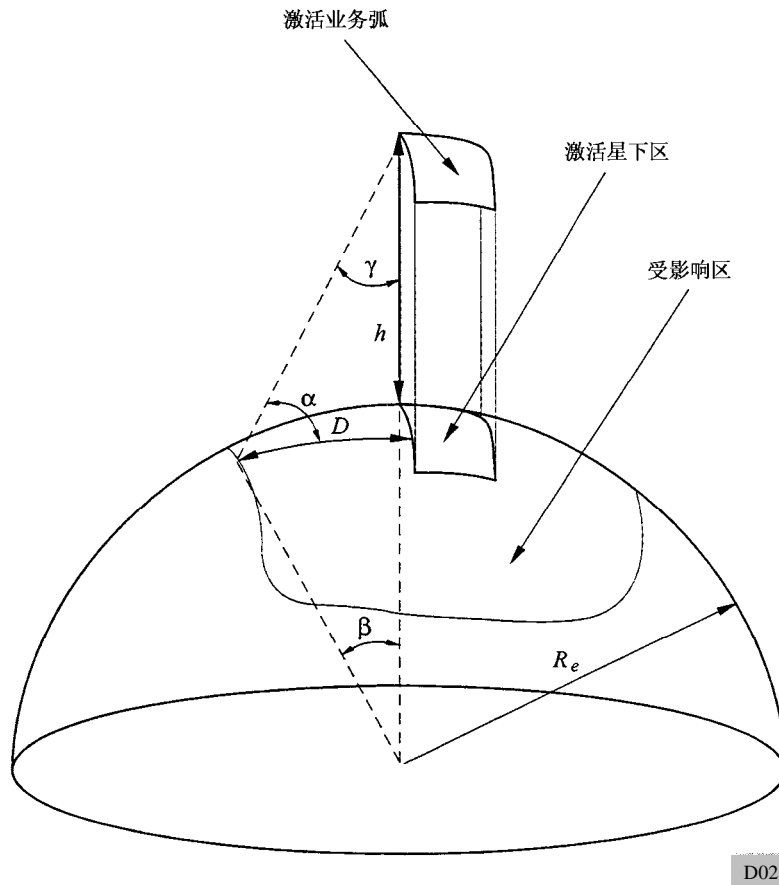
服务于一个主管部门需要的激活星下区和其对应的受影响的表示



 适用特定主管部门的卫星移动系统激活星下区

D01

图 2

计算星下区周围包络距离 D 所需的几何图形

D02

变量的定义:

R_e : 地球半径

h : 卫星的海拔高度

γ : 从星下外边缘处的卫星至卫星视野范围之间的天底角

β : 从星下区边缘至卫星视野范围之间的地心角

α : 仰角

D : 从激活星下区边缘至 0° 仰角点 (最大视野限度) 之间的地球表面距离。

计算距离 D 的公式:

$$\beta = \cos^{-1} [R_e / (R_e + h)] \quad (1)$$

$$D = R_e \beta \quad \text{半径} \quad (2)$$

一旦算出 D , 可用 D 与星下区结合确定受影响区。

2.2 计算受影响区举例

本节给出一个如何计算计划在一个主管部门管辖的地域内提供服务的卫星移动系统的受影响区的例子。例子中的主管部门为意大利, 图 3 表示用 LEO A (见 ITU-R M.1184 建议书) 卫星移动系统向意大利提供业务的星下区。

图 3
假设用于意大利时的星下激活区



D03

计算受影响区所需的参数为：

卫星高度：	780 km
地球半径：	6 367 km
星下区的宽度：	1 140 km
星下区的长度：	1 625 km

注意选择星下激活区假设了服务区是意大利主管部门且仅作为举例。任何用于意大利的卫星移动系统的实际的星下区，可能根据卫星网络系统特定的特性而有很大的差别。

此时用公式 (1) 和 (2)， $\beta = 27^\circ$ ， $D = 3\,000\text{ km}$ ，因此加在星下区周围的 D 是 $3\,000\text{ km}$ 。对于图 3 中列举的星下区，受影响区会扩展至苏丹的西北部、俄罗斯的西部（包括莫斯科）、挪威北部和毛里塔尼亚。