

ITU-R S.1328-5 建议书

(07/2024)

S系列：卫星固定业务

在卫星固定业务的频率共用分析
中需考虑的卫星系统特性



前言

无线电通信部门的作用是确保所有无线电通信业务，包括卫星业务，合理、公平、有效和经济地使用无线电频谱，并开展没有频率范围限制的研究，在此基础上通过建议书。

无线电通信部门制定规章制度和政策的职能由世界和区域无线电通信大会以及无线电通信全会完成，并得到各研究组的支持。

知识产权政策 (IPR)

国际电联无线电通信部门 (ITU-R) 的 IPR 政策述于 ITU-R 第 1 号决议所参引的《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/zh> 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 建议书系列

(可同时在以下网址获得: <http://www.itu.int/publ/R-REC/zh>)

| 系列 | 标题 |
|------------|------------------------|
| BO | 卫星传输 |
| BR | 用于制作、存档和播放的记录；用于电视的胶片 |
| BS | 广播业务（声音） |
| BT | 广播业务（电视） |
| F | 固定业务 |
| M | 移动、无线电测定、业余无线电以及相关卫星业务 |
| 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 | 卫星固定和固定业务系统之间频率共用和协调 |
| SM | 频谱管理 |
| SNG | 卫星新闻采集 |
| TF | 时间信号和标准频率发射 |
| V | 词汇和相关课题 |

注：本ITU-R建议书英文版已按ITU-R第1号决议规定的程序批准。

电子出版物
2024年，日内瓦

© 国际电联 2024

版权所有。未经国际电联书面许可，不得以任何手段翻印本出版物的任何部分。

ITU-R S.1328-5建议书

在卫星固定业务的频率共用分析
中需考虑的卫星系统特性

(1997-1999-2000-2001-2002-2024年)

范围

本建议书提供了现有的和规划中的卫星系统的代表性技术特性的列表，用于提交新的或经修订的数据，并汇总在无线电通信局（BR）提供的卫星系统特性电子数据库中，以便在ITU-R的卫星固定业务内进行共用研究。

关键词

电子数据库、频率共用、对地静止轨道、非对地静止轨道、卫星系统特性。

缩写词/词汇表

| | |
|-----|--------|
| FSS | 卫星固定业务 |
| GSO | 对地静止轨道 |
| MSS | 卫星移动业务 |

国际电联的相关建议书、报告

ITU-R S.1329建议书 – 卫星移动业务与卫星固定业务系统在19.7-20.2 GHz和29.5-30.0 GHz频段的频率共用

ITU-R S.2157建议书 – 评估任一非对地静止卫星系统对37.5-39.5 GHz（空对地）、39.5-42.5 GHz（空对地）、47.2-50.2 GHz（地对空）和50.4-51.4 GHz（地对空）频段内一组全球通用对地静止卫星参考链路的干扰的程序

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 需要一个包含卫星固定业务（FSS）典型系统特性的数据库，用于ITU-R的频率共用研究；
- b) 为了便于使用，这种数据库应该对所有系统采用相同的格式，并以电子形式提供；
- c) 世界无线电通信大会（1995年，日内瓦）（WRC-95）第116号决议（WRC-95）和第117号决议（WRC-95）向FSS划分了频率，供非对地静止卫星轨道（non-GSO）卫星移动业务（MSS）系统的馈线链路使用；
- d) WRC-95第118号决议（WRC-95）规定，FSS的部分30/20 GHz频段供non-GSO FSS使用，且不受《无线电规则》（RR）第S22.2款的限制；
- e) WRC-95第120号决议（WRC-95）规定，FSS的部分30/20 GHz频段将与non-GSO MSS的馈线链路共用；

- f) WRC-95第121号决议（WRC-95）主张制定干扰标准和方法，以便在non-GSO MSS的馈线链路和对地静止轨道（GSO）FSS网络之间进行共用；
- g) 世界无线电通信大会（1997年，日内瓦）（WRC-97）第130号决议（WRC-97）主张制定干扰标准和方法，以便在non-GSO FSS和GSO FSS网络之间进行共用，

建议

- 1 将现有和规划中的卫星系统的代表性技术特性汇总在无线电通信局（BR）提供的电子数据库中，以便在无线电通信研究组中进行共用研究。数据库中表格的详细信息包含在附件1中，且应作为用于提交技术特性的格式（见注1和2）。附件2和附件3中给出了数据验证信息和对所需参数的说明；
- 2 在规划和开发新的FSS网络（包括GSO和non-GSO网络）以及影响FSS划分的MSS系统馈线链路时，应考虑到数据库中现有和规划中的卫星系统的代表性技术特性；
- 3 在有关制定卫星系统间共用标准的研究中，数据库中现有和规划中系统的代表性技术特性可用于干扰分析；
- 4 敦促计划修改这些系统或提议未来在FSS频段建立卫星系统网络的主管部门使用附件1中的格式向ITU-R提交其代表性技术特性，以更新该数据库（另见附件2和3以及注3、4、5和6）。

注1 – 数据库中的数据将被视为系统技术特性的代表性示例，仅用于无线电通信研究组内的共用研究，而不作为卫星网络间协调的基础。该数据库不应被解释为关于卫星系统数量或其具体特性的综合数据来源，因此不适用于统计研究或评估。

注2 – 不便纳入电子表格格式的附加信息（文本和/或图形）可作为文本文件附上。

注3 – 本建议书附件中的现有信息将由BR保存，直至本建议书修订版获得批准后一年为止。请主管部门使用附件1中的格式重新提交现有的技术特性。

注4 – 只有根据本建议书提交的数据才须纳入数据库。

注5 – 为了确保快速无误地纳入数据库，大力鼓励主管部门以电子格式（最好是Microsoft EXCEL）提交数据。

注6 – 对数据库中所需字段的解释包含在本建议书的附件2中，而附件3给出了对电子表格中包含的输入数据有效性所做简单检查的解释。这项有效性检查的初衷并非过滤数据并从数据库中删除数据，而仅用于将不准确数据输入的风险降至最低。

附件1

卫星系统特性提交表

本附件包括向卫星系统特性电子数据库提交新数据和经修订数据的表格格式。提交给BR以供4A工作组审议的数据应以书面形式以及电子表格格式（使用这些表格）提交，表格的空白副本可从4A工作组的网页下载，网址为：

http://www.itu.int/dms_pub/itu-r/oth/0a/05/R0A050000130001XLSE.xls

不便纳入电子表格的附加支持性信息可以文本文件的形式附上，并与电子表格相关联，同时在电子表格中给出明确参引。

表1
GSO卫星系统的代表性特性

| 1 | GSO系统 | | 单位 | 示例 (a) | 示例 (b) | 根据需要 添加任意 多的列 |
|----|---|--|------------|--|----------------|---------------------|
| 2 | 1 系统 | | | | | |
| 3 | 1.1 信息提供者 | | | <i>Xxland</i> | <i>Yyland</i> | |
| 4 | 1.2 国际电联申报中的空间电台名称 | | | <i>XX-1</i> | <i>YY-4</i> | |
| 5 | 1.3 载波标号 | | | <i>LDR-1</i> | <i>SCPC</i> | |
| 6 | 1.4 提交技术特性的日期 | | 月/年 | <i>07/2023</i> | <i>04/1999</i> | |
| 7 | 2 卫星参数 | | | | | |
| 8 | 2.1 轨位 | | 度 (东 经) | <i>201</i> | <i>158</i> | |
| 9 | 2.2 转发器类型 (<i>Transp</i> -透明; <i>Remod</i> -再调制) | | | <i>Remod</i> | <i>Transp</i> | |
| 10 | 3 载波参数 | | | | | |
| 11 | 3.1 上行链路类型 (即最大、最小或典型e.i.r.p.和C/I电平) | | 见注释 | 典型 | 典型 | |
| 12 | 3.2 下行链路类型 (即最大、最小或典型的e.i.r.p.和C/I电 平) | | 见注释 | 最小 | 典型 | |
| 13 | 3.3 上行链路频段的中心频率 | | GHz | 29.75 | 28.4 | |
| 14 | 3.4 上行链路极化 (RHC、LHC、VL、HL或偏置线性) | | | <i>RHC</i> (《无线电 规则》 第1.145 款) | | |
| 15 | 3.5 下行链路频段的中心频率 | | GHz | 19.95 | 18.6 | |

| | | | | | |
|----|------|---|--|--------------------------------|-------|
| 16 | 3.6 | 下行链路极化（RHC、LHC、VL、HL或偏置线性） | <i>LHC</i> | <i>RHC</i> (《无线电规则》第1.145款) | |
| 17 | 3.7 | 接入类型（如为透明转发器则为端到端，如为再调制转发器则为下行链路） | <i>TDM</i> | <i>FDMA</i> | |
| 18 | 3.8 | 使用再调制转发器的载波的上行链路接入类型 | <i>TDMA</i> | 不适用 | |
| 19 | 3.9 | 调制类型（如FM、BPSK、QPSK等）（如为透明转发器则为端到端，如为再调制转发器则为下行链路） | <i>QPSK</i> | <i>QPSK</i> | |
| 20 | 3.10 | 使用再调制转发器的载波的上行链路调制类型 | <i>QPSK</i> | 不适用 | |
| 21 | 3.11 | 每载波上行链路占用带宽 | MHz | 1.7 | 0.034 |
| 22 | 3.12 | 每载波下行链路占用带宽 | MHz | 81 | 0.034 |
| 23 | 4 | 空间电台参数 | | | |
| 24 | 4.1 | 峰值接收天线增益 | dBi | 47 | 43.8 |
| 25 | 4.2 | 发射地球站方向上的接收天线增益 | dBi | 45.7 | 42.7 |
| 26 | 4.3 | 接收天线增益模式（例如ITU-R S.672建议书，CR/58数据文件等） | <i>S.672</i> $L_s = -20 \text{ dB}$ | 成形 | |
| 27 | 4.4 | 卫星接收噪声温度 | K | 700 | 1202 |
| 28 | 4.5 | 接收地球站方向上的每载波发射e.i.r.p. | dBW | 57 | 15.8 |
| 29 | 4.6 | 峰值发射天线增益 | dBi | 50.5 | 38.8 |
| 30 | 4.7 | 接收地球站方向上的发射天线增益 | dBi | 49 | 38.8 |
| 31 | 4.8 | 发射天线增益模式（例如ITU-R S.672建议书，CR/58数据文件等） | <i>S.672</i> $L_s = -20 \text{ dB}$ | 成形 | |
| 32 | 4.9 | 透明转发器链路的传输增益，如《无线电规则》附录8中所定义。 | dB | 不适用 | -8.9 |
| 33 | 4.10 | 转发器的自动电平控制范围（如果没有，则为0） | dB | 0 | 0 |
| 34 | 5 | 地球站参数 | | | |
| 35 | 5.1 | 来自发射地球站的每载波同轴e.i.r.p. | dBW | 41.9 | 38.8 |
| 36 | 5.2 | 峰值发射天线增益 | dBi | 48 | 64.6 |
| 37 | 5.3 | 发射天线增益模式（例如ITU-R S.465建议书、ITU-R S.580建议书等） | <i>S.580</i> | <i>S.580</i> | |
| 38 | 5.4 | 上行链路功率控制范围(>0, 如果没有, 则为0 dB) | dB | 12 | 10 |
| 39 | 5.5 | 功率控制步长（如果使用功率控制） | dB | 0.1 | <1 |
| 40 | 5.6 | 接收天线-3 dB波束宽度 | 度 | 1 | 0.55 |
| 41 | 5.7 | 峰值接收天线增益 | dBi | 44.5 | 53.1 |
| 42 | 5.8 | 接收天线增益模式（例如ITU-R S.465建议书、ITU-R S.580建议书等） | <i>S.465</i> | <i>S.580</i> | |

| | | | | | | |
|----|------|--|-----|--------|--------|--|
| 43 | 5.9 | 接收地球站的噪声温度 | K | 250 | 250 | |
| 44 | 5.10 | 发射地球站朝向卫星的仰角 | 度 | 30 | 40 | |
| 45 | 5.11 | 接收地球站朝向卫星的仰角 | 度 | 20 | 33 | |
| 46 | 6 | 干扰参数 | | | | |
| 47 | 6.1 | 来自内部信源（例如intermod、xpol、多波束等）的上行链路C/I | dB | 15.4 | 100 | |
| 48 | 6.2 | 来自外部信源（即地面和其他卫星）的上行链路载波干扰比（C/I） | dB | 15 | 23.5 | |
| 49 | 6.3 | 来自内部信源（例如intermod、xpol、多波束等）的下行链路C/I | dB | 18.4 | 20 | |
| 50 | 6.4 | 来自外部信源（即地面和其他卫星）的下行链路C/I | dB | 16.8 | 21.4 | |
| 51 | 7 | 网络性能要求 | | | | |
| 52 | 7(a) | 透明或再调制转发器 – 接收地球站解调器输入端的性能 | | | | |
| 53 | 7.1 | 长期（晴空）载波噪声干扰比（C/(N+I)） | dB | 12.1 | 13.31 | |
| 54 | 7.2 | 短期C/(N+I)比（即不可用性门限值） | dB | 6.8 | 5.9 | |
| 55 | 7.3 | 应超过短期C/(N+I)的时间百分比 | % | 99.5 | 99.88 | |
| 56 | 7.4 | 解调器失去同步时的C/(N+I) | dB | 5 | 5.3 | |
| 57 | 7(b) | 仅再调制转发器 – 卫星接收机中解调器输入端的性能 | | | | |
| 58 | 7.5 | 长期（晴空）C/(N+I)比 | dB | 8.5 | 不适用 | |
| 59 | 7.6 | 短期C/(N+I)比（即不可用性门限值） | dB | 7.6 | 不适用 | |
| 60 | 7.7 | 应超过短期C/(N+I)的时间百分比 | % | 99.5 | 不适用 | |
| 61 | 7.8 | 将载噪比（C/N）与误码率（BER）联系起来的曲线 | | | | |
| 62 | 8 | 附加说明 | | | | |
| 63 | | 如果需要，可以在文本文件中附上附加信息 | | | | |
| 64 | | 注 – 如果某一特定载波可能在上行链路和/或下行链路的某个e.i.r.p.水平范围内运行，则应包括单独的列，以给出最大、最小和典型e.i.r.p.水平以及相应的C/I比。如果该范围内的e.i.r.p.水平的性能要求有所不同，则应列出适当的C/(N+I)门限值和时间百分比。 | | | | |
| 65 | 9 | 得出的参数 | | | | |
| 66 | 9.1 | 上行路径损耗 | dB | -213.6 | 213.1 | |
| 67 | 9.2 | 卫星接收输入功率 | dBW | -126.0 | -131.6 | |
| 68 | 9.3 | 卫星接收噪声功率 | dBW | -137.8 | -152.5 | |
| 69 | 9.4 | 得出的上行链路C/N | dB | 11.8 | 20.9 | |
| 70 | 9.5 | 上行链路C/I | dB | 12.2 | 23.5 | |
| 71 | 9.6 | 得出的上行链路C/(N+I) | dB | 9.0 | 19.0 | |

| | | | | | | |
|----|------|-----------------------|-----|--------|--------|--|
| 72 | 9.7 | 下行链路路径损耗 | dB | -210.4 | -209.5 | |
| 73 | 9.8 | 地球站接收输入功率 | dBW | -108.9 | -140.6 | |
| 74 | 9.9 | 地球站接收噪声功率 | dBW | -125.5 | -159.3 | |
| 75 | 9.10 | 得出的下行链路C/N | dB | 16.7 | 18.7 | |
| 76 | 9.11 | 下行链路C/I | dB | 14.5 | 17.6 | |
| 77 | 9.12 | 得出的下行链路C/(N+I) | dB | 12.4 | 15.1 | |
| 78 | 9(a) | 透明转发器系统 | | | | |
| 79 | 9.13 | 晴空条件下得出的总（端到端）C/(N+I) | dB | - | 13.6 | |
| 80 | 9.14 | 所需的长期（晴空）C/(N+I)比 | dB | - | 13.3 | |
| 82 | 9.15 | 端到端晴空余量 | dB | - | 0.3 | |
| 82 | 9(b) | 再调制转发器系统 | | | | |
| 83 | 9.16 | 晴空条件下得出的上行链路C/(N+I) | dB | 9.0 | - | |
| 84 | 9.17 | 所需的长期（晴空）上行链路C/(N+I) | dB | 8.5 | - | |
| 85 | 9.18 | 上行链路晴空余量 | dB | 0.5 | - | |
| 86 | 9.19 | 晴空条件下得出的下行链路C/(N+I) | dB | 12.4 | - | |
| 87 | 9.20 | 所需的长期（晴空）下行链路C/(N+I) | dB | 12.1 | - | |
| 88 | 9.21 | 下行链路晴空余量 | dB | 0.3 | - | |

表2
Non-GSO卫星系统的代表性特性

| 1 | Non-GSO系统 | | 单位 | 示例 (a) | 示例 (b) | 根据需要 添加任意 多的列 |
|----|---------------------------|--|-----|-----------|-----------|---------------------|
| 2 | 1 系统 | | | | | |
| 3 | 1.1 信息提供者 | | | Xxland | Yyland | |
| 4 | 1.2 国际电联申报中的空间电台名称 | | | LEO-XX | HEO-YY | |
| 5 | 1.3 载波标号 | | | SMS-X1 | IDS-Y | |
| 6 | 1.4 提交技术特性的日期 | | 月/年 | 07/2023 | 04/1999 | |
| 7 | 2 轨道参数 | | | | | |
| 8 | 2.1 轨道形状：圆形或椭圆形 | | | 圆形 | 椭圆形 | |
| 9 | 2.2 轨道半径（圆形轨道）或半长轴（椭圆形轨道） | | 公里 | 7 850 | 41 500 | |
| 10 | 2.3 倾角 | | 度 | 54 | 63 | |
| 11 | 2.4 椭圆轨道的偏心率 | | | 不适用 | 0.66 | |
| 12 | 2.5 椭圆轨道的近地点辐角 | | | 不适用 | 270 | |

| | | | | | | |
|----|----------|---|--------|------------|---------------|--|
| 13 | 2.6 | 如果重复地面轨迹, 重复周期 | 小时 | 660 | 8 | |
| 14 | 2.7 | 所有卫星都遵循相同的地面轨迹吗? (是或否) | | 否 | 否 | |
| 15 | 2.8 | 轨道平面的数量 | | 16 | 3 | |
| 16 | 2.9 | 每个平面的卫星数量 | | 4 | 4 | |
| 17 | 2.10 | 第一个平面的升交点经度 (如果重复地面轨迹) | 度 (东经) | 0 | 357.2 | |
| 18 | 2.11 | 第一个平面中第一颗卫星的真近点角 | 度 | 0 | 36 | |
| 19 | 2.12 | 每个平面中相邻卫星之间的间隔 | 度 | 30 | 不适用 | |
| 20 | 2.13 | 平面之间的卫星相位间隔 | 度 | 90 | 120 | |
| 21 | 3 | 载波参数 | | | | |
| 22 | 3.1 | 上行链路频段的中心频率 | GHz | 29.5 | 17.8 | |
| 23 | 3.2 | 上行链路极化 (RHC、LHC、VL、HL或偏置线性) | | RHC | RHC | |
| 24 | 3.3 | 下行链路频段的中心频率 | GHz | 19.95 | 12.6 | |
| 25 | 3.4 | 下行链路极化 (RHC、LHC、VL、HL或偏置线性) | | LHC | LHC | |
| 26 | 3.5 | 接入类型 (例如, TDMA、CDMA、FDMA等) (如为透明转发器则为端到端, 如为再调制转发器则为下行链路) | | TDM | FDMA/ TDMA | |
| 27 | 3.6 | 使用再调制转发器的载波的上行链路接入类型 | | TDMA | 不适用 | |
| 28 | 3.7 | 调制类型 (如FM、QPSK、BPSK等) (如为透明转发器则为端到端, 如为再调制转发器则为下行链路) | | QPSK | QPSK | |
| 29 | 3.8 | 使用再调制转发器的载波的上行链路调制类型 | | QPSK | 不适用 | |
| 30 | 3.9 | 每载波上行链路占用带宽 | MHz | 2.4 | 24 | |
| 31 | 3.10 | 每载波下行链路占用带宽 | MHz | 81 | 24 | |
| 32 | 4 | 空间电台参数 | | | | |
| 33 | 4.1 | 转发器类型 (Transp-透明; Remod-再调制) | | Remod | Transp | |
| 34 | 4.2 | 转发器输出带宽 | MHz | 10 | 24 | |
| 35 | 4.3 | 每颗卫星的发射波束数 | | 16 | 10 | |
| 36 | 4.4 | 每颗卫星的接收波束数 | | 16 | 10 | |
| 37 | 4.5 | 下行链路小区形状/对角线长度 | 公里 | 六边形 750 | 六边形 1 818 | |
| 38 | 4.6 | 下行链路小区频率复用距离 | 公里 | 1 675 | 3 150 | |
| 39 | 4.7 | 下行波束指向方法 (跟踪或相对于星下点固定) | | 跟踪 | 粘性波束 | |
| 40 | 4.8 | 下行波束频率复用模式 (例如, 六边形、七色复用) | | 七色复用 | 四色复用 | |
| 41 | 4.9 | 接收地球站方向上的每载波发射e.i.r.p. | dBW | 40.3 | 58 | |
| 42 | 4.10 | 峰值发射天线增益 | dBi | 33 | 38 | |
| 43 | 4.11 | 发射天线 -3 dB波束宽度 | 度 | 3.8 | 2.5 | |

| | | | | | | |
|----|------|--|-----|-----------------------------|-----------------------------|--|
| 44 | 4.12 | 发射天线增益模式（例如ITU-R S.672建议书, CR/58数据文件等） | | S.672 $L_N=20\text{ dB}$ | S.672 $L_N=15\text{ dB}$ | |
| 45 | 4.13 | 是否为适用于恒定小区规模的发射波束（是或否） | | 是 | 是 | |
| 46 | 4.14 | 是否为适用于地表恒定pfd的发射波束（是或否） | | 是 | 否 | |
| 47 | 4.15 | 透明转发器链路的传输增益, 如《无线电规则》附录8中所定义 | dB | 不适用 | -6 | |
| 48 | 4.16 | 峰值接收天线增益 | dBi | 29 | 24 | |
| 49 | 4.17 | 发射地球站方向上的接收天线增益 | dBi | 26 | 24 | |
| 50 | 4.18 | 接收天线-3 dB波束宽度 | 度 | 6 | 13 | |
| 51 | 4.19 | 接收天线增益模式（例如ITU-R S.672建议书, CR/58数据文件等） | | S.672 $L_N=20\text{ dB}$ | S.672 $L_N=15\text{ dB}$ | |
| 52 | 4.20 | 卫星接收机噪声温度 | K | 900 | 800 | |
| 53 | 4.21 | 上行链路小区形状/对角线长度 | 公里 | 六边形 700 | 六边形 1 818 | |
| 54 | 4.22 | 上行链路小区频率复用距离 | 公里 | 1 500 | 3 150 | |
| 55 | 4.23 | 上行波束指向方法（跟踪或相对于星下点固定） | | 跟踪 | 跟踪 | |
| 56 | 4.24 | 上行波束频率复用模式（例如六边形、七色复用等） | | 七色复用 | 四色复用 | |
| 57 | 4.25 | 接收波束是否适用于恒定的小区规模？（是或否） | | 是 | 是 | |
| 58 | 4.26 | 转发器的自动电平控制范围（如果没有, 则为0） | | 0 | 0 | |
| 59 | 4.27 | 基本卫星选择策略（例如最高仰角） | | 最高仰角 | 最高仰角 | |
| 60 | 4.28 | GSO系统保护原则（如果采用卫星分集, 则为切换角度） | 度 | ± 10 | 40 | |
| 61 | 4.29 | Non-GSO系统保护原则（如果采用卫星分集, 则为卫星和/或地球站切换角度） | 度 | - | - | |
| 62 | 5 | 地球站参数 | | | | |
| 63 | 5.1 | 来自发射地球站的每载波同轴e.i.r.p. | dBW | 40.7 | 77 | |
| 64 | 5.2 | 峰值发射天线增益 | dBi | 45 | 55 | |
| 65 | 5.3 | 发射天线-3 dB波束宽度 | 度 | 1.36 | 0.35 | |
| 66 | 5.4 | 发射天线增益模式（例如ITU-R S.465建议书、ITU-R S.580建议书等） | | S.580 | S.580 | |
| 67 | 5.5 | 上行链路功率控制范围(>0, 如果没有, 则为0 dB) | dB | 12 | 10 | |
| 68 | 5.6 | 功率控制步长（如果使用功率控制） | dB | 0.1 | <1 | |
| 69 | 5.7 | 接收天线-3 dB波束宽度 | 度 | 2 | 1.3 | |
| 70 | 5.8 | 峰值接收天线增益 | dBi | 38.5 | 42.5 | |
| 71 | 5.9 | 接收天线增益模式（例如ITU-R S.465建议书、ITU-R S.580建议书等） | | S.465 | S.580 | |
| 72 | 5.10 | 接收地球站的噪声温度 | K | 300 | 240 | |

| | | | | | | |
|-----|------|--|-----|--------|--------|--|
| 73 | 5.11 | 系统设计的最低仰角 | 度 | 20 | 40 | |
| 74 | 6 | 干扰参数 | | | | |
| 75 | 6.1 | 来自内部信源（例如intermod、xpol、多波束等）的上行链路C/I | dB | 20 | 100 | |
| 76 | 6.2 | 来自外部信源（即地面和其他卫星）的上行链路C/I | dB | 20 | 23.5 | |
| 77 | 6.3 | 来自内部信源（例如intermod、xpol、多波束等）的下行链路C/I | dB | 20 | 20 | |
| 78 | 6.4 | 来自外部信源（即地面和其他卫星）的下行链路C/I | dB | 20 | 21.4 | |
| 79 | 7 | 网络性能要求 | | | | |
| 80 | 7(a) | 透明或再调制转发器 – 接收地球站解调器输入端的性能 | | | | |
| 81 | 7.1 | 长期（晴空）C/(N+I)比 | dB | 12.1 | 13.31 | |
| 82 | 7.2 | 短期C/(N+I)比（即不可用性门限值） | dB | 6.8 | 5.9 | |
| 83 | 7.3 | 应超过短期C/(N+I)的时间百分比 | % | 99.5 | 99.88 | |
| 84 | 7.4 | 解调器失去同步时的C/(N+I) | dB | 5 | 4 | |
| 85 | 7(b) | 仅再调制转发器 – 卫星接收机中解调器输入端的性能 | | | | |
| 86 | 7.5 | 长期（晴空）C/(N+I)比 | dB | 8.5 | 不适用 | |
| 87 | 7.6 | 短期C/(N+I)比（即不可用性门限值） | dB | 7.6 | 不适用 | |
| 88 | 7.7 | 应超过短期C/(N+I)的时间百分比 | % | 99.5 | 不适用 | |
| 89 | 7.8 | 将C/N与BER联系起来的曲线 | | | | |
| 90 | 8 | 附加说明 | | | | |
| 91 | | 如果需要，可以在文本文件中附上附加信息 | | | | |
| 92 | | 注 – 如果某一特定载波可能在上行链路和/或下行链路的某个e.i.r.p.水平范围内运行，则应包括单独的列，以给出最大、最小和典型e.i.r.p.水平以及相应的C/I比。如果该范围内的e.i.r.p.水平的性能要求有所不同，则应列出适当的C/(N+I)门限值和时间百分比。 | | | | |
| 93 | 9 | 得出的参数 | | | | |
| 94 | 9.1 | 上行路径损耗 | dB | -191.1 | -208.8 | |
| 95 | 9.2 | 卫星接收输入功率 | dBW | -124.4 | -107.8 | |
| 96 | 9.3 | 卫星接收噪声功率 | dBW | -135.3 | -125.8 | |
| 97 | 9.4 | 得出的上行链路C/N | dB | 10.9 | 17.9 | |
| 98 | 9.5 | 上行链路C/I | dB | 17.0 | 23.5 | |
| 99 | 9.6 | 得出的上行链路C/(N+I) | dB | 9.9 | 16.9 | |
| 100 | 9.7 | 下行链路路径损耗 | dB | -187.7 | -205.8 | |
| 101 | 9.8 | 地球站接收输入功率 | dBW | -108.9 | -105.3 | |
| 102 | 9.9 | 地球站接收噪声功率（包括透明系统的传输增益） | dBW | -124.7 | -131.0 | |

| | | | | | | |
|-----|------|--------------------------|----|------|------|--|
| 103 | 9.10 | 得出的下行链路 C/N | dB | 15.9 | 25.7 | |
| 104 | 9.11 | 下行链路 C/I | dB | 17.0 | 17.6 | |
| 105 | 9.12 | 得出的下行链路 $C/(N+I)$ | dB | 13.4 | 17.0 | |
| 106 | 9(a) | 透明转发器系统 | | | | |
| 107 | 9.13 | 晴空条件下得出的总（端到端） $C/(N+I)$ | dB | — | 13.9 | |
| 108 | 9.14 | 所需的长期（晴空） $C/(N+I)$ 比 | dB | — | 13.3 | |
| 109 | 9.15 | 端到端晴空余量 | dB | — | 0.6 | |
| 110 | 9(b) | 再调制转发器系统 | | | | |
| 111 | 9.16 | 晴空条件下得出的上行链路 $C/(N+I)$ | dB | 9.9 | — | |
| 112 | 9.17 | 所需的长期（晴空）上行链路 $C/(N+I)$ | dB | 8.5 | — | |
| 113 | 9.18 | 上行链路晴空余量 | dB | 1.4 | — | |
| 114 | 9.19 | 晴空条件下得出的下行链路 $C/(N+I)$ | dB | 13.4 | — | |
| 115 | 9.20 | 所需的长期（晴空）下行链路 $C/(N+I)$ | dB | 12.1 | — | |
| 116 | 9.21 | 下行链路晴空余量 | dB | 1.3 | — | |

附件2

对所需输入参数的说明（数据库中的字段）

本附件包含对电子表格中每个字段的简要说明，以确保明白无误地输入所需的参数。

表1的GSO系统参数

- 1 系统
 - 1.1 信息提供者 - 提交数据以更新数据库内容的主管部门或部门成员的名称。
 - 1.2 国际电联申报中的空间电台名称 - 用于标识空间电台的名称。
 - 1.3 载波标号 - 由数据提供者产生的指示符，用于唯一标识所提交的链路。
 - 1.4 提交技术特性的日期 - 技术特性提交给ITU-R的日期，以月和年（MM/YYYY）的形式表示。
- 2 卫星参数
 - 2.1 轨位 - 对地静止轨道卫星的轨道经度。正值假定在格林威治以东。
 - 2.2 转发器类型 - 卫星上使用的转发器类型。它要么是由频率转换装置组成的透明转发器（弯管），要么是涉及将信号解调到基带的再调制转发器。
- 3 载波参数
 - 3.1 上行链路类型 - 说明所提供的载波是典型链路、值范围内的最小链路还是值范围内的最大链路。如果使用最小/最大值，则必须使用两个链路预算来标识范围的两端。
 - 3.2 下行链路类型 - 说明所提供的载波是典型链路、值范围内的最小链路还是值范围内的最大链路。如果使用最小/最大值，则必须使用两个链路预算来标识范围的两端。
 - 3.3 上行链路频段的中心频率 - 可能部署链路的上行链路频率（GHz）。
 - 3.4 上行链路极化 - 上行链路的极化，例如RHC、LHC、VL、HL或偏置线性。
 - 3.5 下行链路频段的中心频率 - 可能部署链路的下行链路频率（GHz）。
 - 3.6 下行链路极化 - 下行链路的极化，例如RHC、LHC、VL、HL或偏置线性。
 - 3.7 接入类型 - 不同用户共用卫星资源的方法。这通常通过在时间（TDMA）、频率（FDMA）或代码（CDMA）上共用转发器的使用来实现。如果是透明转发器，则输入端到端接入类型；如果是再调制转发器，则输入下行链路。
 - 3.8 使用再调制转发器的载波的上行链路接入类型 - 不同用户共用卫星资源的方法。这通常通过在时间（TDMA）、频率（FDMA）或代码（CDMA）上共用转发器的使用来实现。如果是透明转发器，则输入端到端接入类型；如果是再调制转发器，则输入上行链路。
 - 3.9 调制类型 - 基带信号转换为射频信号的方法（例如，FM、BPSK、QPSK、8-PSK、OQPSK等）。如果是透明转发器，则输入端到端；如果是再调制转发器，则输入下行链路。

3.10 使用再调制转发器的载波的上行链路调制类型 - 基带信号转换为射频信号的方法（例如，FM、BPSK、QPSK、8-PSK、OQPSK等）。

3.11 每载波上行链路占用带宽 - 用于传输载波的带宽。

3.12 每载波下行链路占用带宽 - 用于传输载波的带宽。

4 空间电台参数

4.1 峰值接收天线增益 - 朝向地表的接收天线增益的最高值。

4.2 发射地球站方向上的接收天线增益 - 空间电台接收天线在发射地球站方向上用于标称控位值的全向增益。

4.3 接收天线增益模式 - 对空间电台接收天线的天线辐射方向图的描述（例如ITU-R S.672建议书、CR/58数据文件等）。

4.4 卫星接收噪声温度 - 来自空间电台的热噪声贡献，模拟为卫星低噪声放大器输入端注入的噪声源。

4.5 接收地球站方向上每载波发射e.i.r.p. - 接收地球站方向上的每载波等效全向辐射功率。

4.6 峰值发射天线增益 - 空间电台发射天线的最大增益。

4.7 接收地球站方向上的发射天线增益 - 空间电台发射天线在接收地球站方向上用于标称控位值的全向增益。

4.8 发射天线增益模式 - 对空间电台发射天线的天线辐射方向图的描述（例如ITU-R S.672建议书、CR/58数据文件等）。

4.9 透明转发器链路的传输增益，如《无线电规则》附录8中所定义 - 透明转发器的传输增益，定义为空间电台接收天线的输出与地球站接收天线的输出之比。

4.10 转发器的自动电平控制范围 - 如果使用ATPC，则为转发器的自动电平控制范围；如果不使用ATPC，则为0。

5 地球站参数

5.1 来自发射地球站的每载波同轴e.i.r.p. - 天线主波束方向上地球站的每载波等效全向辐射功率。

5.2 峰值发射天线增益 - 朝向空间电台的发射天线增益的最高值。

5.3 发射天线增益模式 - 对地球站发射天线的天线辐射方向图的描述（例如ITU-R S.465建议书、ITU-R S.580建议书等）。

5.4 上行链路功率控制范围 - 如果使用，则为上行链路功率控制的范围 (> 0)；如果不使用，则为0。

5.5 功率控制步长 - 如果使用上行链路功率控制，则为功率控制范围内的步长。

5.6 接收天线-3 dB波束宽度 - 地球站接收天线的半功率波束宽度。

5.7 峰值接收天线增益 - 空间电台接收天线增益的最高值。

5.8 接收天线增益模式 - 对地球站接收天线的天线辐射方向图的描述（例如ITU-R S.465建议书、ITU-R S.580建议书等）。

5.9 接收地球站的噪声温度 - 地球站的热噪声贡献，模拟为低噪声放大器输入端注入的噪声源。

5.10 发射地球站朝向卫星的仰角 - 发射天线在卫星方向上的仰角。

5.11 接收地球站朝向卫星的仰角 - 接收天线在卫星方向上的仰角。

6 干扰参数

6.1 来自内部信源的上行链路C/I - 上行链路上来自所有内部信源的总载波干扰比，例如来自互调产物、交叉极化、多波束频率复用方案等。

6.2 来自外部信源的上行链路C/I - 上行链路上来自所有外部信源的总载波干扰比，例如来自地面信源和其他卫星。

6.3 来自内部信源的下行链路C/I - 下行链路上来自所有内部信源的总载波干扰比，例如来自互调产物、交叉极化、多波束频率复用方案等。

6.4 来自外部信源的下行链路C/I - 下行链路上来自所有外部信源的总载波干扰比，例如来自地面信源和其他卫星。

7 网络性能要求

7(A) 透明或再调制转发器 - 接收地球站解调器输入端的性能

7.1 长期（晴空）C/(N+I)比 - 为晴空传播条件定义的长期载波噪声干扰比，对于透明转发器为端到端，对于再调制转发器为下行链路。

7.2 短期C/(N+I)比 - 以短期载波噪声干扰比表示的不可用性门限值，对于透明转发器为端到端，对于再调制转发器为下行链路。

7.3 应超过短期C/(N+I)的时间百分比 - 不可用性门限值的短期性能要求。

7.4 解调器失去同步时的C/(N+I) - 解调器失去同步时的载波噪声干扰比。

7(B) 仅再调制转发器 - 卫星接收机中解调器输入端的性能

7.5 长期（晴空）C/(N+I)比 - 为晴空传播条件定义的上行链路上用于再调制转发器的长期载波噪声干扰比。

7.6 短期C/(N+I)比 - 上行链路上用于再调制转发器的不可用性门限值，以短期载波噪声干扰比表示。

7.7 应超过短期C/(N+I)的时间百分比 - 不可用性门限值的短期性能要求。

7.8 将C/N与误码率（BER）联系起来的曲线 - 插入方程式或以图形格式附上曲线。

8 附加说明

可以附上附加说明，这些说明将被附加到数据库附带的文本文件中。可能包括的示例有卫星波束的细节、点波束覆盖范围、关于波束辐射方向图的附加信息等。

表2的Non-GSO系统参数

1 系统

- 1.1 信息提供者 - 提交数据以更新数据库内容的主管部门或部门成员的名称。
- 1.2 国际电联申报中的空间电台名称 - 用于标识空间电台的名称。
- 1.3 载波标号 - 由数据提供者产生的指示符，用于唯一标识提交的链路。
- 1.4 提交技术特性的日期 - 技术特性提交给ITU-R的日期，以月和年（MM/YYYY）的形式表示。
- 2 卫星参数
- 2.1 轨道形状 - 说明轨道是圆形还是椭圆形。
- 2.2 轨道半径（圆形轨道）或半长轴（椭圆形轨道） - 圆形轨道的半径或椭圆形轨道的半长轴。
- 2.3 倾角 - 轨道平面和参考平面（通常是赤道平面）之间的倾角。
- 2.4 椭圆轨道的偏心率 - 椭圆焦点之间的距离与长轴长度之比。
- 2.5 椭圆轨道的近地点幅角 - 在地球中心测量的从升交点到近地点的角度。
- 2.6 如果重复地面轨迹，重复周期 - 重复地面轨迹所需的时间。
- 2.7 所有卫星都遵循相同的地面轨迹吗？ - 是或否。
- 2.8 轨道平面的数量 - 星座中平面的数量。
- 2.9 每个平面的卫星数量 - 星座中每个平面的卫星数量。
- 2.10 第一个平面的升交点经度 - 升交点（即北向卫星穿过赤道的点）和格林威治子午线之间的角度，仅用于重复地面轨迹。
- 2.11 第一个平面中第一颗卫星的真近点角 - 从地球中心看，卫星在其轨道平面内与其近地点的角距离。对于圆形轨道，升交点可以代替近地点。
- 2.12 每个平面中相邻卫星之间的间隔 - 星座每个平面中卫星之间的角度间距。
- 2.13 平面之间的卫星相位间隔 - 相邻平面中卫星之间的角度。
- 3 载波参数
- 3.1 上行链路频段的中心频率 - 可能部署链路的上行链路频率（GHz）。
- 3.2 上行链路极化 - 上行链路的极化，例如RHC、LHC、VL、HL或偏置线性。
- 3.3 下行链路频段的中心频率 - 可能部署链路的下行链路频率（GHz）。
- 3.4 下行链路极化 - 下行链路的极化，例如RHC、LHC、VL、HL或偏置线性。
- 3.5 接入类型 - 不同用户共用卫星资源的方法。这通常通过在时间（TDMA）、频率（FDMA）或代码（CDMA）上共用转发器的使用来实现。如果是透明转发器，则输入端到端接入类型；如果是再调制转发器，则输入下行链路。
- 3.6 使用再调制转发器的载波的上行链路接入类型 - 不同用户共用卫星资源的方法。这通常通过在时间（TDMA）、频率（FDMA）或代码（CDMA）上共用转发器的使用来实现。如果是透明转发器，则输入端到端接入类型；如果是再调制转发器，则输入上行链路。

- 3.7 调制类型 - 基带信号转换为射频信号的方法（例如，FM、BPSK、QPSK、8-PSK、OQPSK等）。如果是透明转发器，则输入端到端；如果是再调制转发器，则输入下行链路。
- 3.8 使用再调制转发器的载波的上行链路调制类型 - 基带信号转换为射频信号的方法（例如，FM、BPSK、QPSK、8-PSK、OQPSK等）。
- 3.9 每载波上行链路占用带宽 - 用于传输载波的带宽。
- 3.10 每载波下行链路占用带宽 - 用于传输载波的带宽。
- 4 空间电台参数
- 4.1 转发器类型 - 空间电台上使用的转发器类型。它要么是由频率转换装置组成的透明转发器（弯管），要么是涉及将信号解调到基带的再调制转发器。
- 4.2 转发器输出带宽 - 卫星转发器的带宽。
- 4.3 每颗卫星的发射波束数 - 星座中每颗卫星的发射波束数。
- 4.4 每颗卫星的接收波束数 - 星座中每颗卫星的接收波束数。
- 4.5 下行链路小区形状/对角线长度 - 说明地表下行链路小区的形状和规模。
- 4.6 下行链路小区频率复用距离 - 使用相同下行链路频率的小区之间的距离。
- 4.7 下行波束指向方法 - 采用的波束指向类型，例如跟踪（或粘性）波束、相对于星下点固定。
- 4.8 下行波束频率复用模式 - 所采用的频率复用方案的类型，例如六边形、四色复用等。
- 4.9 接收地球站方向上的每载波发射e.i.r.p. - 接收地球站方向上的每载波等效全向辐射功率。
- 4.10 峰值发射天线增益 - 空间电台发射天线的最大增益。
- 4.11 发射天线-3db波束宽度 - 空间电台发射天线的半功率波束宽度。
- 4.12 发射天线增益模式 - 对空间电台发射天线的天线辐射方向图的描述（例如ITU-R S.672建议书、CR/58数据文件等）。
- 4.13 是否为适用于恒定小区规模的发射波束 - 说明发射波束是否适用于保持恒定的小区规模：是或否
- 4.14 是否为适用于地表恒定pfd的发射波束 - 说明发射波束是否适用于保持地表恒定pfd：是或否
- 4.15 透明转发器链路的传输增益，如《无线电规则》附录8中所定义 - 透明转发器的传输增益，定义为空间电台接收天线的输出与地球站接收天线的输出之比。
- 4.16 峰值接收天线增益 - 空间电台接收天线增益的最高值。
- 4.17 发射地球站方向上的接收天线增益 - 空间电台接收天线在发射地球站方向上用于标称控位值的全向增益。
- 4.18 接收天线-3db波束宽度 - 空间电台接收天线的半功率波束宽度。

- 4.19 接收天线增益模式 - 对空间电台接收天线的天线辐射方向图的描述（例如ITU-R S.672建议书、CR/58数据文件等）。
- 4.20 卫星接收噪声温度 - 来自空间电台的热噪声贡献，模拟为卫星低噪声放大器输入端注入的噪声源。
- 4.21 上行链路小区形状/对角线长度 - 说明上行链路小区的形状和规模。
- 4.22 上行链路小区频率复用距离 - 使用相同上行链路频率的小区之间的距离。
- 4.23 上行波束指向方法 - 采用的波束指向类型，例如跟踪波束、相对于星下点固定。
- 4.24 上行波束频率复用模式 - 采用的频率复用方案类型，例如六边形、七色复用等。
- 4.25 接收波束是否适用于恒定的小区规模？ - 说明接收波束是否适用于保持恒定的小区规模：是或否
- 4.26 转发器的自动电平控制范围 - 如果使用ATPC，则为转发器的自动电平控制范围；如果不使用ATPC，则为0。
- 4.27 基本卫星选择策略 - 说明星座中的卫星选择策略类型，例如最高仰角等。
- 4.28 GSO系统保护原则 - 将对GSO系统的干扰降至最低的方法，例如，如果使用卫星分集，则为切换角度。
- 4.29 Non-GSO系统保护原则 - 将对其他Non-GSO系统的干扰降至最低的方法，例如，如果使用卫星分集，则为卫星和/或地球站切换角度。

5 地球站参数

- 5.1 来自发射地球站的每载波同轴e.i.r.p. - 天线主波束方向上的地球站每载波等效全向辐射功率。
- 5.2 峰值发射天线增益 - 朝向空间电台的发射天线增益的最高值。
- 5.3 发射天线-3 dB波束宽度 - 地球站发射天线的半功率波束宽度。
- 5.4 发射天线增益模式 - 对地球站发射天线的天线辐射方向图的描述（例如ITU-R S.465建议书、ITU-R S.580建议书等）。
- 5.5 上行链路功率控制范围 - 如果使用，则为上行链路功率控制的范围 (> 0)；如果不使用，则为0。
- 5.6 功率控制步长 - 如果使用上行链路功率控制，则为功率控制范围内的步长。
- 5.7 接收天线-3 dB波束宽度 - 地球站接收天线的半功率波束宽度。
- 5.8 峰值接收天线增益 - 空间电台接收天线增益的最高值。
- 5.9 接收天线增益模式 - 对地球站接收天线的天线辐射方向图的描述（例如ITU-R S.465建议书、ITU-R S.580建议书等）。
- 5.10 接收地球站的噪声温度 - 地球站的热噪声贡献，模拟为低噪声放大器输入端注入的噪声源。
- 5.11 系统设计的最低仰角 - 系统运行时地球站的最低仰角。

6 干扰参数

- 6.1 来自内部信源的上行链路C/I - 上行链路上来自所有内部信源的总载波干扰比, 例如来自互调产物、交叉极化、多波束频率复用方案等。
- 6.2 来自外部信源的上行链路C/I - 上行链路上来自所有外部信源的总载波干扰比, 例如来自地面信源和其他卫星。
- 6.3 来自内部信源的下行链路C/I - 下行链路上来自所有内部信源的总载波干扰比, 例如来自互调产物、交叉极化、多波束频率复用方案等。
- 6.4 来自外部信源的下行链路C/I - 下行链路上来自所有外部信源的总载波干扰比, 例如来自地面信源和其他卫星。

7 网络性能要求

- 7(A) 透明或再调制转发器 - 接收地球站解调器输入端的性能
 - 7.1 长期 (晴空) $C/(N+I)$ 比 - 为晴空传播条件定义的长期载波噪声干扰比, 对于透明转发器为端到端, 对于再调制转发器为下行链路。
 - 7.2 短期 $C/(N+I)$ 比 - 以短期载波噪声干扰比表示的不可用性门限值, 对于透明转发器为端到端, 对于再调制转发器为下行链路。
 - 7.3 应超过短期 $C/(N+I)$ 的时间百分比 - 不可用性门限值的短期性能要求。
 - 7.4 解调器失去同步时的 $C/(N+I)$ - 解调器失去同步时的载波噪声干扰比。
- 7(B) 仅再调制转发器 - 卫星接收机中解调器输入端的性能
 - 7.5 长期 (晴空) $C/(N+I)$ 比 - 为晴空传播条件定义的上行链路上用于再调制转发器的长期载波噪声干扰比。
 - 7.6 短期 $C/(N+I)$ 比 - 上行链路上用于再调制转发器的不可用性门限值, 以短期载波噪声干扰比表示。
 - 7.7 应超过短期 $C/(N+I)$ 的时间百分比 - 不可用性门限值的短期性能要求。
 - 7.8 将 C/N 与BER联系起来的曲线 - 插入方程式或以图形格式附上曲线。

8 附加说明

可以附上附加说明, 这些说明将被附加到数据库附带的文本文件中。可能包括的示例有卫星波束的细节、点波束覆盖范围、关于波束辐射方向图的附加信息等。

附件3

输入数据的验证

在第9节中，电子表格包括对所输入数据基本有效性的简单检查。执行这项检查旨在维护提交数据的组织的利益，以确保所输入的数据准确无误，其初衷并非过滤所提交数据并从数据库中删除数据。

这项检查仅基于自由空间传播来计算基本链路预算，以便为具有透明转发器的系统计算得出的总（端到端） $C/(N+I)$ 比率，以及为具有再调制转发器的系统的上行链路和下行链路分别计算得出的 $C/(N+I)$ 比率。然后，将得出的 $C/(N+I)$ 比率与输入数据中定义的所需晴空 $C/(N+I)$ 比率进行比较，以得出一个“余量”。如果得出的余量为负数，或者明显大于几个dB，则将请提交数据的组织审查所输入的数据。

下面对第9节中的字段进行简要说明，其中 ES 指地球站， Sat 指卫星。

9 得出的参数

9.1 上行链路路径损耗 (dB) : $L_{up} = -20 \log \left(\frac{4\pi f_{up} d_{up}}{3 \times 10^{-4}} \right)$

上行链路路径长度 (公里) : $d_{up} = r_E \sqrt{\left(\frac{r_S}{r_E} \right)^2 - \cos^2 \theta_{up} - \sin \theta_{up}}$

f_{up} : 上行链路频率 (GHz) ; θ_{up} : 上行链路仰角

r_E : 地球半径 (公里) ; r_S : 卫星轨道半径 (公里)

9.2 卫星接收输入功率 (dBW) : $P_{sat} = e.i.r.p \cdot ES + G_{sat} + L_{up}$

9.3 卫星接收噪声功率 (dBW) : $N_{sat} = kT_{sat}B_{up}$

9.4 得出的上行链路 C/N (dB): $(C/N)_{up} = P_{sat} - N_{sat}$

9.5 上行链路 C/I (dB):

$$(C/I)_{up} = -10 \log \left(10^{-0.1(C/I)_{up-internal}} + 10^{-0.1(C/I)_{up-external}} \right)$$

9.6 得出的上行链路 $C/(N+I)$ (dB) :

$$C/(N+I)_{up} = -10 \log \left(10^{-0.1(C/N)_{up}} + 10^{-0.1(C/I)_{up}} \right)$$

9.7 下行链路路径损耗 (dB) : $L_{down} = -20 \log \left(\frac{4\pi f_{down} d_{down}}{3 \times 10^{-4}} \right)$

下行链路路径长度 (公里) :

$$d_{down} = r_E \sqrt{\left(\frac{r_S}{r_E} \right)^2 - \cos^2 \theta_{down} - \sin \theta_{down}}$$

f_{down} : 下行链路频率 (GHz) ; θ_{down} : 下行链路仰角

r_E : 地球半径 (公里) ; r_S : 卫星轨道半径 (公里)

9.8 地球站接收输入功率 (dBW) :

$$P_{ES} = e.i.r.p_{sat} + G_{ES} + L_{down}$$

9.9 地球站接收噪声功率 (dBW) : $N_{ES} = kT_{ES}B_{down}$

9.10 得出的下行链路 C/N (dB) : $(C/N)_{down} = P_{ES} - N_{ES}$

9.11 下行链路 C/I (dB) :

$$(C/I)_{down} = -10 \log \left(10^{-0.1(C/I)_{down-internal}} + 10^{-0.1(C/I)_{down-external}} \right)$$

9.12 得出的下行链路 $C/(N+I)$ (dB):

$$C/(N+I)_{down} = -10 \log \left(10^{-0.1(C/N)_{down}} + 10^{-0.1(C/I)_{down}} \right)$$

9(A) 透明转发器系统

9.13 得出的总 $C/(N+I)$ (dB) :

$$C/(N+I)_{total} = -10 \log \left(10^{-0.1C/(N+I)_{up}} + 10^{-0.1C/(N+I)_{down}} \right)$$

9.14 所需的 $C/(N+I)$ (dB) : $= C/(N+I)_{CS}$ = 晴空值

9.15 端到端余量 (dB) : $M = C/(N+I)_{total} - C/(N+I)_{CS}$

9(B) 再调制转发器系统

9.16 得出的上行链路 $C/(N+I)$ (dB) : $= C/(N+I)_{up}$ = 字段 9.6 得出的值

9.17 所需的上行链路 $C/(N+I)$ (dB) : $= C/(N+I)_{up_CS}$ = 晴空上行链路值

9.18 上行链路余量 (dB) : $M_{up} = C/(N+I)_{up} - C/(C+I)_{up_CS}$

9.19 得出的下行链路 $C/(N+I)$ (dB) : $= C/(N+I)_{down}$ = 字段 9.12 得出的值

9.20 所需的下行链路 $C/(N+I)$ (dB) : $= C/(N+I)_{down_CS}$ = 晴空下行链路值

9.21 下行链路余量 (dB) : $M_{down} = C/(N+I)_{down} - C/(N+I)_{down_CS}$

为更清楚起见, 下表列出了对输入数据有效性进行简单检查的代码。请注意, 单元格参引仅指 GSO 系统的电子表格。Non-GSO 系统电子表格的单元格参引会有所不同。

对数据有效性进行简单检查的代码

| 9 | 得出的参数 | | |
|------|-----------------------|-----|---|
| 9.1 | 上行链路路径损耗 | dB | =-20*LOG(4*PI()*(E12/0.3)*6376000*(SQRT((42162/6376)^2-(COS(RADIANS(E43)))^2)-SIN(RADIANS(E43)))) |
| 9.2 | 卫星接收机输入功率 | dBW | =E34+E24+E65 |
| 9.3 | 卫星接收噪声功率 | dBW | =-228.6+10*LOG(E26*E20*1000000) |
| 9.4 | 得出的上行链路C/N | dB | =E66-E67 |
| 9.5 | 上行链路C/I | dB | =-10*LOG(10^(-E46/10)+10^(-E47/10)) |
| 9.6 | 得出的上行链路C/(N+I) | dB | =-10*LOG(10^(-E68/10)+10^(-E69/10)) |
| 9.7 | 下行链路路径损耗 | dB | =-20*LOG(4*PI()*(E14/0.3)*6376000*(SQRT((42162/6376)^2-(COS(RADIANS(E44)))^2)-SIN(RADIANS(E44)))) |
| 9.8 | 地球站接收输入功率 | dBW | =E27+E40+E71 |
| 9.9 | 地球站接收噪声功率 | dBW | =-228.6+10*LOG((E42*E21*1000000)) |
| 9.10 | 得出的下行链路C/N | dB | =E72-E73 |
| 9.11 | 下行链路C/I | dB | =-10*LOG(10^(-E48/10)+10^(-E49/10)) |
| 9.12 | 得出的下行链路C/(N+I) | dB | =-10*LOG(10^(-E74/10)+10^(-E75/10)) |
| 9(a) | 透明转发器系统 | | |
| 9.13 | 晴空条件下得出的总（端到端）C/(N+I) | dB | =IF(LEFT(TRIM(E8),1)="T",-10*LOG(10^(-E70/10)+10^(-E76/10)),"-") |
| 9.14 | 所需的长期（晴空）C/(N+I)比 | dB | =IF(LEFT(TRIM(E8),1)="T",E52,"-") |
| 9.15 | 端到端晴空余量 | dB | =IF(LEFT(TRIM(E8),1)="T",E78-E79,"-") |
| 9(b) | 再调制转发器系统 | | |
| 9.16 | 晴空条件下得出的上行链路C/(N+I) | dB | =IF(LEFT(TRIM(E8),1)="R",E70,"-") |
| 9.17 | 所需的长期（晴空）上行链路C/(N+I) | dB | =IF(LEFT(TRIM(E8),1)="R",E57,"-") |
| 9.18 | 上行链路晴空余量 | dB | =IF(LEFT(TRIM(E8),1)="R",E82-E83,"-") |
| 9.19 | 晴空条件下得出的下行链路C/(N+I) | dB | =IF(LEFT(TRIM(E8),1)="R",E76,"-") |
| 9.20 | 所需的长期（晴空）下行链路C/(N+I) | dB | =IF(LEFT(TRIM(E8),1)="R",E52,"-") |
| 9.21 | 下行链路晴空余量 | dB | =IF(LEFT(TRIM(E8),1)="R",E85-E86,"-") |