|  |  |
| --- | --- |
| **无线电通信顾问组2017年4月26-28日，日内瓦** | logo_C_ |
|  |  |
|  |  |
|  | **文件 RAG17/11-C** |
| **2017年4月11日** |
| **原文：俄文** |
| 俄罗斯联邦 |
| 无线电通信局对非静止卫星系统卫星网络通知的处理 |

# 1 引言

我们注意到当前无线电通信局处理卫星网络申报资料所需的时间呈上升趋势。无线电规则委员会今年2月就此发表了意见，它在委员会第74次会议的《决定摘要》（[RRB17-1/8](https://www.itu.int/md/meetingdoc.asp?lang=en&parent=R17-RRB17.1-C-0008)号文件）中包括了以下评注：

“委员会注意到在过去15个月内，由于收到的卫星申报资料数量和复杂性的增加而给无线电通信局增加的工作负担。委员会对这一原因已导致违反了处理协调资料的四个月规则时限表示关注。委员会请主任采取一切措施，尽快恢复到规则时限以内。委员会也注意到，解决这一问题可能会带来财务方面的影响，而这属于理事会的职责”。

正如所指出的那样，延误加大是多个因素引起的：

1) 无线电通信局人力资源的减少；

2) 2015年世界无线电通信大会做出的决定引起了申报资料数量的增加；

3) 2014-2017年期间，非静止卫星网络申报资料数量和复杂程度的急剧增加。

本文件考虑第三个因素。

# 2 非静止卫星网络申报资料数量增加的趋势

正如无线电通信局主任在提交WRC-15的报告（[CMR15/4A1](https://www.itu.int/md/R15-WRC15-C-0004/en)号文件第2.2.2.4.1段“提交非对地静止FSS系统的协调请求”）中指出的那样：自2014年11月以来，无线电通信局已收到大量须按照《无线电规则》第9.7B款进行协调的、卫星固定业务非对地静止系统的协调请求。这些协调资料包含在1000多个轨道面运行的数万颗卫星（从70000到超过230000颗卫星）的卫星系统，其中一些为低轨卫星，另一些为中轨卫星，倾斜值不同；这些在本质上属于不规则轨道的申报资料。

由于此类复杂系统的频率指配数量极大而无线电通信局的软件工具存在局限性，因此，无线电通信局无法将每一组指配的单个审查结论均纳入SRS数据库中。按照第11.31款做出的一些审查结论采用表格形式临时示于无线电通信局CR/C特节的注中。

“无线电通信局还通知相关主管部门，对于其已提交的非对地静止卫星系统而言，本局无法遵守第9.38款规定的有关公布申报的四个月期限，因为同时期收到的其他非对地静止卫星系统诸多，且其复杂性和技术特性都要求无线电通信局修改目前用以审查和公布协调资料的工具。然而，无线电通信局还通知各主管部门，该局将近一切努力尽快进行公布。”

图1说明了无线电通信局2014-2016年期间收到并处理的非静止卫星系统。尽管系统数量略超过50个，但这些系统的协调资料及协调资料的修改资料数量超过了100份。

源表全文复制于附件1中。

图 1

非静止卫星系统、轨道平面和卫星数量



卫星数量

轨道平面

如该图所示，非静止系统可拥有多达数万颗卫星。为显示非静止星座的规模，采用了对数刻度。

如图2所示，处理这些资料无疑需要无线电通信局大量的支出，同时导致处理延误增加。

图 2

非静止系统申报资料的处理延误



处理延误（月）

无线电通信局无法及时处理这些申报资料，绝大多数系统的处理时限超出了1.5至2倍。

此外，由于对地静止轨道（GSO）和非静止系统申报资料是在一个总队列中按顺序处理，非静止系统申报资料处理时间的任何延长均将导致静止系统申报资料处理出现延误。

这反过来也减少了可用于发起协调的时间，因为并非所有主管部门均做好了准备，参与以“原样接收”方式所公布资料的协调工作。

正如已经指出的那样，这与申报资料非常复杂有关。不像那些静止系统，非静止系统的申报资料还包含一层有关轨道平面及不同轨道特性的数据。

在以下小节中考虑了这些特性。

# 3 非静止处理的成本回收

对第482号决定（2013年理事会）的一项分析表明，该决定不适应当前形势发展的需要。对于非静止系统而言，采用了与静止系统相同的成本计算系统，即根据成本回收单位计算成本。如果单位数量超过了100，则收取包干费用，绝大多数不会超出24 620瑞郎，同时应铭记当涉及非静止FSS系统时，很少适用三种以上的协调类型。

图3显示了采用第482号决定方法计算的非静止FSS系统的单位数量。

图 3

非静止FSS申报资料计算得出的单位数量



已回收单位

成本回收单位

申报资料的成本回收单位及实际回收的单位

超出即收取包干费用（其数值取决于协调类型的数量，但不能超过33 467瑞郎）的100个单位最大限值与实际单位数量之间的巨大差异导致需要采用对数刻度。对于某些网络而言，该差异超过了1000倍。

在实践中，无线电通信局花费了十个月处理一份申报资料，而针对这十个月工作量收到的付款仅有24 620瑞郎。

可明确认定，第482号决定完全不能充分反映当前的现状及卫星系统的发展方向。静止与非静止系统在处理成本方面的差异反映在以下图中。

图 4

静止申报资料的简化结构



频率组
C2

频率组
C1

频率组
B2

频率组
B1

频率组
A2

频率组
A1

波束 C

波束 B

波束 A

静止空间电台
（经度）

一份静止申报资料永远涉及一颗卫星，这也是为何第482号决定的计算方法并未提到航天器或其特性。

当通过第482号决定时（2001年理事会），非静止系统的表现形式较为相似。作为一种规律，它们包含一或两个执行气象、科学业务或数据中继功能的航天器。只有在极少情况下，卫星数量才会超过十个。但是，即使卫星数量超出了十个，所用频率数量受到了分配给卫星移动业务、卫星无线电导航业务或科学业务频谱物理可用性的限制。

现在，通知非静止FSS系统的主管部门不受任何限制： C、Ku和Ka频段内可用于FSS的频谱数量使得通知主管部门试图通知整个频谱范围。此外，非静止FSS系统频率指配处理费用很低的封顶可创建数量不限的不同系统配置。事实上，一个几千多颗卫星组成的星座在本质上代表着一个包含不同轨道高度和相关功率参数的系统的多种配置。

作为一种规律，通知的非静止FSS系统具有以下图5所示的配置。

图 5

一个非静止FSS系统的扩展配置



仰角Xn，轨道高度Yn

仰角X2，轨道高度Y2

仰角X1，轨道高度Y1

轨道平面

轨道平面

轨道平面

非静止卫星申报资料

轨道平面的每种组合在本质上相当于申报一个单独的静止网络。此外，任何一个自己具有独立功率-频率特性的轨道平面可视为一个静止网络的申报资料。

处理复杂性大大增加。至少可回收处理仅其中一小部分申报资料所涉及的开销。

应注意到，在此方面，已公布非静止FSS系统的所有协调资料的修改资料中约10-15%涉及对此前已公布请求的更正。鉴于需要处理大量的非静止FSS申报资料，这对无线电通信局的资源带来了很大压力。

因此，应可得出结论，需对理事会第482号决定进行更详细的审查，以确定其是否仍与当前现状相关，也就是它在多大程度上仍符合通过该决定时设定的标准，即打击纸面卫星及有必要让通知主管部门承担处理申报资料的费用。

# 4 增加非静止FSS的规则审查费用

正如此前指出的那样（参见上述无线电通信局主任提交WRC-15的报告（2.2.3.5段），在大多数FSS频段中，非静止FSS系统需遵守严格的等效功率通量密度（epfd）限值。

无线电通信局要进行与WRC‑2000确定的、第22条中规定的等效功率通量密度（epfd）限值有关的必要审查，其前提条件是拥有可进行epfd值计算的仿真软件包。

为了能够履行职责，无线电通信局签约了两家专门的软件开发仿真公司。他们一直在按照ITU‑R S.1503-1建议书规定的软件规范，独立开发分析非对地静止卫星固定业务（FSS）系统的epfd验证软件工具。

在WRC-15的讨论中，多个主管部门表示，对根据该建议书计算非静止FSS对静止FSS系统干扰的方法不能充分对其非静止FSS系统进行建模存有担忧。

WRC-15做出决定（[CR/389](https://www.itu.int/md/R00-CR-CIR-0389/en)号文件3.2.2.4.2段），如果该软件不能充分建立某些非对地静止FSS系统的模型，则将继续适用第85号决议，直到对ITU-R S.1503建议书的更新在ITU-R内得到同意（改进非GSO系统的建模），并在epfd验证软件中得到实施。这不妨碍无线电通信局验证可用现有版本软件建模的非GSO FSS系统。

如果更新ITU-R S.1503建议书，那么则相应要求更新验证软件，后者将带来财务影响并需要更多资金。届时无线电通信局将能够完成验证使用现有软件无法建模的FSS系统的合规性。

和大量使用静止轨道卫星的任何主管部门一样，有关软件因无法对某些非静止FSS系统进行充分建模而可能被用于试图回避应遵守《无线电规则》第22条义务的说法，俄罗斯联邦表示关注。

因此，理事会可考虑WRC-15相关决定中所预见的、为进一步开发该软件提供资金的问题。

# 5 结论和建议

俄罗斯联邦建议考虑解决影响到无线电通信局对非静止FSS系统申报资料进行处理的复杂问题的一系列行动。

1) 已证明，理事会第482号决定并不能完全适应无线电通信局近期遇到的非静止FSS系统的情况。第482号决定也未考虑WRC-15为FSS和MSS另行划分了大量频谱所引发的其他考虑因素。事实是，与在WRC-15之前提交的通知相比，在WRC-15之后提交的通知将包含更多数量的指配，不仅包含原有的划分，也包含WRC-15做出的划分。但是，最大的成本回收金额并未考虑增加的新指配数量和由无线电通信局承担的更大成本。

 因此，考虑根据变化后的现状修订理事会第482号决定的可能性是有益的。另一种选项并不要求对理事会第482号决定进行任何修改，但涉及到理事会向无线电通信局建议，包含以下内容的单个非静止申报资料（提前公布/协调/通知资料）：

a) 包含不同高度和仰角的不规则卫星轨道，或

b) 不同的星座配置

 处理时应分割为包含单个星座或一种卫星轨道的申报资料。这将确保为处理非静止FSS申报资料支付的金额与无线电通信局的实际成本相当。

2) 非静止FSS申报资料复杂程度的日益增加及其处理和规则审查所带来的越来越大的负担要求无线电通信局付出很大的努力。鉴于非静止FSS卫星网络的申报资料仍在接收过程中，这种趋势只会增强。

 无线电通信局主任向WRC-15报告了正在出现的问题。但是，出于不了解情况等原因，WRC-15未能对非静止FSS系统的投入使用、确定所通知参数的灵活性、非静止FSS系统的协调以及轨道配置的过度申报等已提出问题做出足够的响应。根据这些因素，有必要在讨论任何非静止FSS问题的初始阶段增加无线电通信局的参与，以确保主管部门尽早掌握有关潜在问题的情况。

 因此，集中无线电通信局的工作并增加针对该问题的专家力量似乎是可取的。正如无线电通信局以往历史所示，此类（例如有关卫星网络规划的）问题可通过无线电通信局的组织调整能力予以成功解决。

附件 1

非静止系统

表 A1

非静止系统提交用于协调的所用数据

| 编号 | 轨道平面数量 | 卫星总数 | 成本回收单位总数 | 适用的协调条款数量 | 处理时间（月） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 3 | 27 | 6 | 2 | 3.90 |
| 2 | 3 | 30 | 41 | 5 | 7.23 |
| 3 | 6 | 66 | 146 | 2 | 6.17 |
| 4 | 29 | 891 | 3 760 | 3 | 6.70 |
| 5 | 29 | 891 | 702 | 3 | 7.70 |
| 9 | 67 | 2 692 | 1 000 | 2 | 8.23 |
| 10 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4.53 |
| 11 | 8 | 51 | 5 067 | 6 | 6.93 |
| 12 | 3 | 24 | 20 | 2 | 6.67 |
| 13 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4.30 |
| 14 | 5 | 7 | 6 561 | 6 | 4.43 |
| 15 | 12 | 288 | 10 624 | 3 | 7.37 |
| 16 | 19 | 312 | 17 664 | 3 | 7.20 |
| 17 | 18 | 774 | 3 760 | 3 | 7.13 |
| 18 | 43 | 3 993 | 10 782 | 2 | 6.80 |
| 19 | 43 | 3 993 | 24 420 | 3 | 6.80 |
| 20 | 1 008 | 72 576 | 150 444 | 2 | 6.47 |
| 21 | 102 | 2 772 | 44 352 | 3 | 6.93 |
| 22 | 102 | 2 772 | 8 064 | 2 | 7.60 |
| 23 | 38 | 1 104 | 96 390 | 2 | 6.37 |
| 24 | 22 | 744 | 69 552 | 3 | 7.40 |
| 25 | 3 | 36 | 102 564 | 3 | 6.93 |
| 26 | 97 | 797 | 192 | 6 | 8.97 |
| 27 | 32 | 840 | 198 953 | 3 | 10.30 |
| 28 | 12 | 288 | 10 752 | 3 | 8.67 |
| 29 | 174 | 1 428 | 35 883 | 7 | 8.17 |
| 30 | 8 | 48 | 3 826 | 3 | 7.27 |
| 31 | 2 | 4 | 8 733 | 6 | 7.60 |
| 32 | 1 | 2 | 1 | 2 | 4.60 |
| 33 | 8 | 72 | 724 | 3 | 5.77 |
| 34 | 8 | 72 | 570 | 5 | 7.57 |
| 35 | 2 | 2 | 2 | 6 | 4.73 |
| 36 | 1 | 1 | 3 | 1 | 4.23 |
| 37 | 584 | 4 672 | 144 | 6 | 4.47 |
| 38 | 2 | 4 | 6 | 3 | 4.17 |
| 39 | 1 | 5 | 12 | 3 | 7.53 |
| 40 | 1 | 10 | 12 | 3 | 7.53 |
| 41 | 8 | 38 | 52 | 3 | 5.10 |
| 42 | 6 | 60 | 292 | 3 | 5.10 |
| 43 | 18 | 774 | 3 850 | 3 | 4.97 |
| 44 | 1 | 1 | 1 | 3 | 7.70 |
| 45 | 1 | 3 | 1 | 3 | 6.67 |
| 46 | 6 | 60 | 281 | 3 | 6.90 |
| 47 | 1 | 1 | 3 | 3 | 6.37 |
| 48 | 9 | 57 | 42 | 3 | 7.20 |
| 49 | 1 | 1 | 10 | 3 | 5.87 |
| 50 | 6 | 24 | 636 | 3 | 6.10 |
| 51 | 1 | 3 | 2 | 2 | 6.17 |
| 52 | 5 | 10 | 3 | 3 | 6.47 |
| 53 | 400 | 6 400 | 1 504 | 6 | 7.13 |
| 54 | 1 | 2 | 9 480 | 4 | 7.40 |
| 55 | 1 | 2 | 10 216 | 4 | 7.40 |
| 56 | 2 | 4 | 8 733 | 6 | 7.60 |
| \* 本表并未包含2014年之后收到公布请求并予以公布的所有非静止系统的清单。非静止系统申报资料可包含不同类别的台站且本清单并不仅限于非静止FSS。 |

图 A1

不同时间收到和公布的协调资料



已接收+4个月

已公布

每年公布的CR/C

该图显示，2014年，随着已接收申报资料数量的增加，公布比例在减缓，主要反映出该期间非静止申报资料处理所遇到的复杂性。

图 A2

计算SpaceCap中一份申报资料处理费用的示例



图 A3

包含不同波束和轨道配置的CR/C公布实例



\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_