



空间业务部

对卫星系统的有害干扰

1 摘要

本文概述了管理卫星通信、确保卫星系统无干扰运行的国际规则框架，以及国际电信联盟针对卫星系统受到的有害干扰采取的措施和正在制定的其他计划。

本文还介绍了无线电通信局获悉的有害干扰事件现状，适用的规则条款以及主管部门在寻求解决方案的努力中可能遇到的局限性。

本文最后以对从事卫星业务的利益攸关方的导则形式发出了一些关键信息，意在通过加强各方之间的协同、持续的行动和合作有效地解决有害干扰问题，最大程度地减小影响。

2 无线电通信部门和国际规则框架介绍

国际电联无线电通信部门致力于维护轨道/频谱资源的获取权利和有效利用；促进收获规模经济、互操作性、漫游和全球协调的利益；为国内和区域监管提供指导；把无有害干扰操作发挥到极致。只有达到这些战略目标才能够在更有利的清晰和稳定的投资环境中应用价廉物美的设备。国际规则、全球标准以及无线电通信局提供的指导和援助为建设这样一个良性循环机制提供保障。

换言之，对于卫星通信，由于有害干扰卫星会损失部分容量。而卫星无干扰运行通过最大程度减少不可用容量从而提高服务质量，防止投资损失，客户流失和收入减少。

国际规则框架是由具有政府间条约地位对所有成员国具有约束力的国际电联《组织法》、《公约》和《无线电规则》等一套法律文件构成的。这些法律文件规定了缔约方的宗旨、权利和义务。例如，这些文件规定“国际电联应...实施无线电频谱的频段划分、无线电频率的分配和无线电频率指配的登记，以及空间业务中对地静止卫星轨道的相关轨道位置及其他轨道中卫星的相关特性的登记，以避免不同国家无线电台之间的有害干扰。”¹

¹ 国际电联《组织法》第1条第11段。

还有：“所有电台...在建立和使用时均不得对其他成员国、或经认可的运营机构、或其他正式受权开办无线电业务并按照《无线电规则》的规定操作的运营机构的无线电业务...造成有害干扰。”²

在使用轨道/频谱资源时，成员国享有获得国际承认和保护协调成功的并登记在国际频率登记总表（MIFR）中的频率指配的权利，以及承担向发射电台发放许可证，与其他主管部门协调使用频率指配，更重要的是立即采取必要措施制止有害干扰发射的信号的义务。

这一复杂的规则机制中有些是为了保证公平获取资源和对干扰进行充分控制的，例如：

- 为不同业务划分频段；
- 功率限值：通常功率通量密度限值用以保护地面业务，EIRP限值用以保护空间业务，e.i.r.p.限值用以保护GSO不受NGSO的影响；
- 主管部门之间协调以确保无干扰操作条件；
- 在MIFR中登记频率指配以获得国际承认和保护；
- 监测以核实是否符合《无线电规则》并解决有害干扰事件。

《无线电规则》主要的规定见下列条款：

- 第4条：防止有害干扰的一般条款
- 第5条：频率分配表 – 脚注中的个别条件
- 第7、8、9、11条：协调/通知程序
- 第21和22条：功率限值
- 附录30/30A/30B：规划和相关程序
- 第11.42、13.2、13.6款和第16和18条有关义务、合作、援助、国际监督、许可和电台识别的规定；

有关有害干扰的规定，见

- 第15条第VI节：处理有害干扰事件的程序
- 第15条第V款：侵权举报
- 第13条第I节：无线电通信局提供的援助
- 第7.8、8.5、11.42款、附录30/30A第4.1.20/4.2.21D款的规定；
- 附录10：有害干扰报告，以及
- 关于向无线电通信局提交有害干扰报告的ITU-R SM.2181报告。

在此背景下，应注意到在现有规则中，除国际电联有关争议解决的第 56 条和任择议定书以外没有一个真正的执行机制（见以下第 3 段）。

² 国际电联《组织法》第45条。

3 现状

据各主管部门向无线电通信局提交的报告，影响卫星业务的有害干扰原因可分为以下几类：

- **无协调：**使用未经协调的频率指配造成的有害干扰（根据国际频率登记总表登记的或正在登记的国际电联卫星网络操作空间电台，但并没有在国际电联框架内启动正常和强制协调程序。这种做法现已成为惯例。）；
- **未经授权使用：**在未经过所需授权的情况下意外或蓄意地接入转发器（意外事件的非常普遍的原因有设备故障、人为失误、启用不当、大量使用地面（如微波）系统产生的干扰；未经授权“借用”频段进行测试（如，在启用阶段）、盗用、以及出于地缘政治动机恶意阻断业务产生的蓄意干扰正日益猖獗）；
- **非必要的传输：**《无线电规则》第**15.1**款所述的有害干扰时间：
“所有电台禁止进行非必要的传输，或多余信号的传输，或虚假或引起误解的信号的传输...”。
通常是指大功率载波造成的有害干扰，在有些情况下被认为是蓄意发射的；
- **技术或操作问题：**杂散发射，超大发射功率，不符合频率容限的发射电台，地面电台天线指向错误，交叉极化干扰或由于转发器饱和造成的干扰；
- **监管：**未经《无线电规则》授权的，或者在不干扰/不保护基础上的例外带外操作。

受影响最多的业务包括卫星广播业务、卫星固定业务和卫星移动业务。但是，虽然不常见但是卫星地球探测业务和卫星无线电导航业务也会受到有害干扰的影响。

相邻紧密的卫星网络未完成协调或根本就没开始协调的事件已成为令人堪忧的问题，已引起了无线电通信局关注。这一问题需要彻底和审慎的考虑。

《无线电规则》所述有害干扰的现状与国际电联《组织法》（CS1003）附件的内容类似：

第**1.169**款，有害干扰：

“危及无线电导航或其他安全业务的运行，或严重损害、阻碍或一再阻断按照《无线电规则》开展的无线电通信业务的干扰（《组织法》）。”

蓄意和无意干扰未加区分，没有具体电平以规定源自**可允许干扰**（《无线电规则》第**1.167**款）是**可接受干扰**（《无线电规则》第**1.168**款）还是被认为是**有害干扰**。

另外，如上所述，除国际电联《组织法》有关争议解决的第**56**条和任择议定书以外，现行规则中没有规定认证的执行机制。相关成员国的极度善意，互助与合作是规则中解决有害干扰问题现行的唯一方法。但是，如果需要修改现行规则，只有国际电联成员国在全权代表大会或世界无线电通信大会才能实现。

4 国际电联解决有害干扰的措施和计划

上述第2节所述的预防措施已归并入《无线电规则》，每3或4年无线电通信全会或世界无线电通信大会进行修订。除此以外，每当发生有害干扰并根据《无线电规则》第15条规定的程序向无线电通信局发送报告后，无线电通信局都会提供援助，帮助识别干扰源并寻求负责主管部门的合作予以解决。

有鉴于此，无线电通信局现已开展若干举措以降低对空间业务产生的有害干扰。

这些现行举措如下：

a) 扩大和使用空间业务国际监测系统（IMS）

国际电联秘书长发出通函，邀请各主管部门加入国际电联与具备国际监测系统（IMS）部分监测设备的主管部门达成的合作协议。一旦收到由于协调问题（第11条第11.41款）导致的干扰的报告，将根据《无线电规则》第15条和第13.2款为寻求国际电联援助的主管部门测量有害干扰；开展测量的目的是协助国际电联核实在对地静止卫星轨道（GSO）上操作的空间电台的技术特性是否符合MIFR登记的特性（第13条第13.6款）。继这封通函之后，国际电联将与具备IMS设施的主管部门开展双边谈判。已与3个主管部门签署了合作协议，预计今年年底前将再与另一主管部门签署合作协议。目前有更多主管部门正在考虑签署协议。

b) 促进经验交流，合作，联合组织和参与相关论坛

国际电联多次组织和参与世界上有关有害干扰问题的会议，来自从事卫星通信的各行业与会者交流经验，交换看法，寻求解决方案。国际电联最近一次就此具体议题组织的活动于2016年6月13-14日在日内瓦举行。国际电联国际卫星通信专题研讨会的全部文件和会议记录见<http://www.itu.int/en/ITU-R/space/workshops/SISS-2016/Pages/default.aspx>。

c) 向国际电联成员提供技术和规则援助

国际电联不仅通过定期举办研讨会和讲习班，还根据需求向国际电联成员的个人和小组提供有关个别地区或国家关心的问题提供援助。

d) 关于在4/6 GHz和11-12/13/14 GHz的FSS频段内卫星固定业务偶尔使用，对地静止卫星轨道空间站传输的接入程序的新建议书（ITU-R S.2049，2013年12月）

这份ITU-R建议书意在提供简便易行的方法，使偶尔使用的操作者能够向对地静止卫星轨道空间电台进行发射，避免对其他相关卫星用户或附近卫星用户造成干扰。

e) 关于载波ID的新建议书（ITU-R S.2062-0，2014年9月）

本建议书的目的是为快速识别干扰源，缩短清除无意干扰所需时间提供便利。

f) 建立空间业务干扰国际登记制度

全权代表大会第5号决定（2010年，瓜达拉哈拉，修订版）附件2第20段提出：

“20) 尽可能从目前国际电联和成员国之间的传真联系方式过渡到现代电子通信方式。”，

有关外层空间活动透明度和树立信心的措施的全权代表大会第186号决议（2014年，釜山）受到联合国大会第70/53号决议的欢迎，其中责成无线电通信局主任：

“2) 继续采取行动，维护根据《无线电规则》相关条款报告的有害干扰案例数据库，并与相关成员国开展协商；”

根据上述决定，无线电通信局正在开发一款软件应用，以便在空间站受到有害干扰时提高相关主管部门之间通信的效率和速度，就报告的任何事件提供信息或根据《无线电规则》第13.2款向无线电通信局申请援助，以推动事件的及时解决。无线电通信局局长已在提交WRC-15的报告中汇报了该软件开发事宜。

以下是目前正在研究的软件应用的部分特性：

- 基于网络的应用（在线提交和咨询）；
- 接报有害干扰事件时发出警报；
- 从固定或移动设备进行远程接入；
- 导出/下载数据进行分析、统计和报告的可能性；
- 读取数据仅限于国际电联成员；
- 通过安全连接向主管部门通报和提供相关事件；
- 根据《无线电规则》附录10及ITU-R SM.2181报告的补充内容制定的参数一览表；
- 可考虑增加其他参数或信息；
- 可以上传PDF格式的扫描图、地理定位图、上行-下行链路足迹和其他文件；
- 根据主管部门要求的灵敏度配置信息显示的水平。

5 结论

卫星系统常常受到干扰的威胁，因此我们的目的是使干扰事件的发生及其影响控制在最低限度。通过下列方法可以实现上述目的：

- 遵守国际电联《组织法》和《无线电规则》；
- 主管部门、卫星运营商、业务和内容提供商、行业、以及从事卫星通信的组织和协会之间应加强信息交流和合作；
- 运用国际电联的建议书、标准和程序；
- 参加培训；
- 运用新技术，包括国际检测系统的使用；
- 参与工作组工作以及即将召开的大会区域和世界筹备会议的工作，阐述各自需求，提出技术和法规解决方案的建议。

国际电联将一如既往地为客户提供援助，发挥其作用，确保和保持空间业务的无干扰运行，这是一个具有挑战性的战略目标，也是无线电通信局的核心责任。

国际电联坚信，只有与卫星通信相关的所有部门持续不断地践行措施，才能保证把对卫星通信及其用户的有害干扰控制在最低限度。