

doi: 10.7690/bgzdh.2020.03.009

重大活动军队安保行动电磁频谱监测工作

于江, 贾瑞鹏, 贺赛飞, 茅丹磊, 周化鹏, 张凤霞
(中国人民解放军 31107 部队, 南京 210014)

摘要: 为解决重大活动频谱保障任务有效开展的问题, 对军队安保行动的电磁频谱监测工作进行研究。以军队频谱管控任务处置为背景, 采取特定信道量化分级策略, 借助频段扫描、信号分析、干扰源定位等手段, 提出安保过程中电磁频谱监测行动涉及到的 6 项主要工作, 以确保频谱监测与频谱管控无缝衔接。该研究可为相关部门遂行频谱管控任务提供参考。

关键词: 信道遴选; 违规纠察; 受扰排查; 影响分析; 保护性监测

中图分类号: TJ01 **文献标志码:** A

Electromagnetic Spectrum Monitoring of Military Security Operations in Major Events

Yu Jiang, Jia Ruipeng, He Saifei, Mao Danlei, Zhou Huapeng, Zhang Fengxia
(No. 31107 Unit of PLA, Nanjing 210014, China)

Abstract: In order to solve the problem of effective implementation of spectrum management tasks in major events, it is necessary to study the electromagnetic spectrum monitoring of military security operations. This paper puts forward 6 main tasks involved in electromagnetic spectrum monitoring in the process of security based on the background of military spectrum management mission disposal, adopting a specific quantitative classification strategy for channels, by means of frequency band scanning, signal analysis, and interference location, so as to ensure seamless connection between spectrum monitoring and spectrum control. The research provides reference for relevant departments to carry out spectrum control tasks.

Keywords: channel selection; violation investigation; interference detection; influence analysis; protective monitoring

0 引言

频谱监测工作是军队电磁频谱管控行动的基础性工作。它以任务部队用频装备及其使用频率为监控对象, 在装备频谱参数入场检测完毕之后展开, 并贯穿整个安保活动的始终^[1], 大致由信道遴选分级电磁环境监测、民用设备占用军频情况排查、任务部队违规用频行为纠察、军队用频设备受扰情况处置、境外及地方单位申请频率对军队用频潜在影响分析、重要活动地域电磁环境保护性监测等任务组成。不同的时间阶段侧重点不同, 主要为用频协同保护、无线电管制、频率资源调配等提供技术支撑。随着我国综合国力稳步提升, 独立承办的国际性活动频次明显增多, 应对重大活动军队安保行动频谱监测任务将更具挑战性, 因此, 笔者对其进行研究。

1 信道遴选分级电磁环境监测

信道遴选分级电磁环境监测是安保频管机构下

辖机动监测分队部署到位后, 展开的第 1 项监测工作, 主要通过感知重点频段已有信号分布规律, 评估可用资源消耗状况, 采取特定信道量化分级策略, 梳理汇总形成空闲频率资源清单, 为上级部门实施频率分指配和用频冲突协调提供底层数据支持, 其流程如图 1 所示。

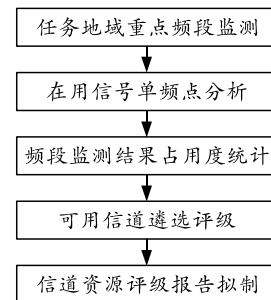


图 1 信道遴选分级电磁环境监测流程

完成该任务首先要对任务地域安保部队使用频率执行不少于 12 h 的频段监测, 并保存监测结果^[2]; 同时利用其他监测接收机对重点频段内在用信号进行单频点分析, 掌握信号频谱分布规律; 然后展开

收稿日期: 2019-12-08; 修回日期: 2020-01-22

作者简介: 于江(1982—), 男, 山东人, 硕士, 工程师, 从事电磁频谱管理、无线电监测、用频装备检测研究。E-mail: yj_slp@163.com。

后端数据处理作业，统计对应频段内各信道时间占用度值，并依据一定的评级标准进行筛选分级，形成所需可用信道评级列表，上报频率分指配部门^[3]。经验表明：对空闲信道量化分级可以提高频管部门调剂资源的效率，分级策略将时间占用度小于1%的信道按照占用度大小、场强高低加以区分，综合考虑当地背噪强度、信号分布密度，关注装备频谱特征参数等因素，合理配比占用度和场强权重，在剔除禁用、保护频点后，整合出可用信道列表。显然，监测时间越长，“回头看”补充监测及在用信号筛查越频繁，可用信道评级列表越准确，也就越有说服力。

2 民用设备占用军频情况排查

电磁频谱资源有地方专用频段、军地共用频段和军队专用频段。对于军队专用频段，地方用户未经许可不能调用。机动监测分队在信道遴选分级电磁环境监测任务告一段落后，应立即启动民用设备违规占用军频行为排查工作，其流程如图2所示，目的就是地方单位、个人有意或无意占用军频的行为进行清理整治。这是一种主动排查行为：一方面为我军用设备正常发挥效能、避免频谱参数泄露，营造良好的电磁环境；另一方面可在满足自身需要的前提下，为其他优先级较高的非军方用频需求提供储备频谱资源。例如公安系统集群通信用频在安保过程中是非常紧缺的，当地方无管部门申报需求后，军方可以拿出一部分富余资源与其共享^[4]。如果未经军方许可直接挤占，就应对其予以查处，首先通过监测测向技术定位违规占用军频的发射设备，在摄像、拍照、笔录等调查取证工作完成后，形成并上报排查报告，经军地协调部门交由地方无线电管理力量执法机构对其做出关停、罚款、重新申报用频等处理，另外，违规占用军频的现象也可能是涉事单位合法用频设备发射超标所致，处理流程与前者基本一致。

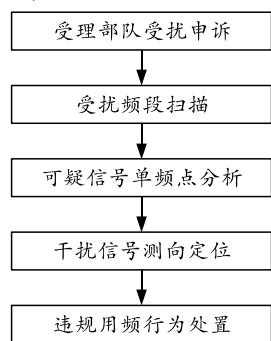


图2 民用设备占用军频情况排查流程

3 任务部队违规用频行为纠察

前面2项任务结束后，军队安保机构各要素处于值班备勤阶段，相关保障工作陆续展开，各种用频设备按照下发频管指示所明确的分指配频率开机运行。为严防涉恐涉爆、扰乱活动秩序事件发生，应对重大时节重要场所实施无线电管制，涉及到军方用频设备的由军队安保频管力量具体负责。任务部队违规用频行为纠察正是在这一背景下实施的，主要监控2类对象：1) 无线电管制令下达后，未按要求实施无线电静默的任务部队或驻军；2) 擅自篡改设备发射频率，超出频管指示规定使用范围的任务部队或驻军^[5]。机动监测分队根据前期掌握的资料，筛选出存在违规用频隐患的单位，在其部署地域周边选择合适“暗哨”点位展开监测作业，并将监测结果与管制令或分指配表做比对，借助信号分析、解调监听、开关机试验等手段锁定超限使用发射设备行为，并予以查处，包括停机、查封设备，责令有关单位对因故障引起的辐射超标设备关停检修，对查处案例备案视情通报等。

4 军队用频设备受扰情况处置

当任务部队安保用频装备受到不明干扰，影响正常工作或诱发次生故障时，首先应进行单装自检、网内自查，重点诊断干扰信号是否为己方人员操作不当、组网不科学或设备老化引起的内部噪声^[6]。在排除上述嫌疑后，按要求填报干扰申诉受理单，经安保频管机构以任务形式下达给机动监测分队，由其赶赴现场与受扰单位进一步对接干扰特征、故障现象、自检结论等关键信息，然后展开监测作业，通过重点频段扫描捕捉可疑信号，当判定该信号属于关注扰源后，即可实施干扰信号查找工作。先用车载测向设备进行概略测向，并采取图上交汇作业、能量峰值逼近手段逐步缩小搜索区域，再借助单兵查找设备进行精确定位^[7]。找到干扰源后，评估扰源属性，当判明干扰属于民用干扰，按照第2章的处置步骤执行；若为军队内部干扰，则按照第3章的处置步骤执行，由此可见，这是一种被动响应行为。近年来，数字信号数量逐渐增多，传统的干扰排查模式难以满足处置此类信号的需要，探索军地协查联合执法机制、共享频率台站信息、升级数字解码软件已成为大势所趋^[8]。

5 其他单位对军队用频潜在影响分析

部分国外团体活动期间，会携带必要用频装备

入境, 所在业务频段较我国无线电频率划分规定存在差异, 另外, 地方有关部门为了满足保障工作需求, 也会应急添置一批新研或未定型装备, 势必与现有合法用户存在用频冲突, 涉及通信、安防、图传等业务。针对这些计划外用频需求, 地方无线电管理部门同样会受理, 在排除上述资源申请对自身影响嫌疑后, 按惯例也要向军方报备。机动监测分队在应对此类任务时, 大致遵循流程如图 3 所示。一是开展需求频段现地电磁环境监测, 检查频段内在用信号分布情况, 若在用信号与需求频点重叠, 就无法将该频点再分配给申请单位, 防止同频干扰, 堵住泄密漏洞。二是查询比对安保部队及驻军提交的用频需求和频管机构拟制下发的分指配表, 检查有无任务部队规划资源与其构成冲突, 如果存在, 一并梳理出来。三是借助自由空间传播损耗模型, 理论计算电波辐射路径衰减值, 评估频域重叠设备间复用距离是否满足部署间隔要求^[9]。综合以上因素, 形成禁用频率列表通报地方无委, 责成有关单位规避或调整频率申请范围。

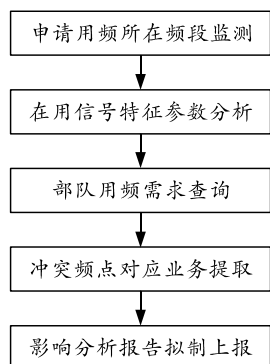


图 3 地方单位申请频率对军队用频影响分析流程

6 重要活动地域电磁环境保护性监测

应活动组织方请求, 我机动监测分队常作为加强力量配置在大型活动场馆周边执行电磁环境保护性监测任务。这属于临机处置任务, 主要围绕地方预先通报的场馆内核心设备用频参数信息, 如设备名称、工作频段、调制方式、功能用途等, 开展重点频段保护性监测作业, 时间长短视具体活动而定, 通常在活动开始前提前进点, 并于结束后延迟撤收^[10]。主要监控活动实施前后电磁环境变化规律, 包括: 背景噪声起伏走势、信号分布疏密变化、指配资源执行效率等态势信息; 掌握相关设备信号特征参数, 涵盖中心频率、占用带宽、发射功率、工作模式等实测数据; 验证其他合法用户是否对其造成潜在影响, 查处频段内违规发射信号, 视情引导

无线电管制力量对其进行电磁压制, 确保设备能够正常工作^[11]。在此基础上, 根据实地观察摸排、走访了解情况, 扩大频段搜索范围, 追踪活动组织单位有无漏报、瞒报用频装备数量、种类的行为, 如果有, 及时进行补测, 通报地方无管部门完善频率台站数据库。活动结束后, 以留守监控查证的形式配合地方继续做好临时性分配频率资源回收工作。

7 结束语

在中国广泛参与国际事务的大背景下, 军队遂行非战争军事行动将越来越频繁, 频谱管控要素融入大项活动安保联合指挥是大势所趋, 其辅助决策作用不可替代。频谱监测作为其感知触角, 在新形势下被赋予了更加丰富的内涵, 有必要结合任务的具体特点, 对频谱监测工作行动要点进行细化和完善, 确保频谱监测与频谱管控无缝衔接。笔者针对重大活动安保频谱管控, 提出电磁频谱监测行动可能涉及到的 6 项工作, 并就如何组织实施给出了详细阐述, 对行业领域内人员开展此类保障工作具有一定借鉴价值。

参考文献:

- [1] 周鸿顺. 频谱监测手册[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2006: 2-15.
- [2] 刘晓晶, 戴丽丽, 刘播阳. 浅谈重庆马拉松赛无线电安全保障工作[J]. 中国无线电, 2018(7): 11.
- [3] 李效利, 李应斌. 频谱监测数据质量管理研究[J]. 中国无线电, 2018(4): 55-56.
- [4] 林义勇, 董炳熙, 林蕾. 基于军民融合的电磁频谱管理方法研究[C]//第十二届全国信号和智能信息处理与应用学术会议论文集, 杭州, 2018.
- [5] 江长建, 陈雯柏, 郝翠, 等. 无线传感器节点信号线的电磁防护实验研究[J]. 兵器装备工程学报, 2019, 40(1): 163-167.
- [6] 于江, 王春岭, 范万水, 等. 超短波固定监测站接收机互调引发的困惑[J]. 中国无线电, 2012(5): 68-69.
- [7] 张亮亮. 无线电频谱监测关键技术[J]. 山东工业技术, 2017(23): 106.
- [8] 王晟. 频谱分析在广播监测领域中的应用探讨[J]. 电声技术, 2017, 41(3): 88-91.
- [9] 刘杰. 频谱监测数据分析再加工的探讨与应用[J]. 中国新通信, 2016, 18(20): 83.
- [10] 刘亚秋. 新形势下的无线电频谱监测[J]. 上海信息化, 2016(11): 34-35.
- [11] 张文彬. 重大活动保障中的无线电保护性监测[J]. 中国无线电, 2014(9): 37-38.