

ITU-R SM.1809-0 建议书*

无线电监测站登记和测量使用的数据交换标准格式

(2007年)

范围

为支持频率管理和ITU-R的总体工作，开展了一系列监测和测量活动。这些活动产生的大量数据在多数情况下需要进行对比与合并。此文件描述了基于监测数据的频率扫描标准交换格式。

关键词

频率管理、标准交换格式、RMDF

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 监测活动的成功有赖于参与主管部门的共同努力以及监测与测量数据的组合；
- b) 监测设备、计算机设备和软件并未实现标准化，并且数据以多种不同的、通常为专有的格式保存；
- c) 监测数据成功的合并或组合不仅取决于数据的存贮格式，而且还取决于采集数据时的环境和技术条件，

建议

- 1 在交换前将在监测活动过程中采集的数据转换为附件1中描述的格式；
- 2 自动频谱监测软件应能够存贮这些数据或将数据转换为附件1描述的格式；
- 3 在此项活动开始之前，各主管部门应讨论开展监测或测量活动以及交换数据的条件。

附件 1

无线电监测站登记和测量使用的数据交换标准格式

1 概述

本文所述格式源于射电天文业务交换频谱数据时使用的无线电监测数据格式（RMDF）。该格式是一种行基ASCII文件，每行结束均用换行符回车。尽管数据文件可以有效压缩，但本建议书或RMDF规范中并未对压缩进行规范。

* 2019年，无线电通信第1研究组根据ITU-R第1号决议，对本建议书进行了编辑性修改。

2 标准数据格式

数据文件应包括两个部分：

- “包头”部分包括与监测任务相关的静态信息，例如监测的位置、时间信息和关键监测参数。
- “数据”部分包括预测期间的全部测量结果。

在原RMDF规范中，包头和数据部分使用两个独立的文件。本建议书仅用一份文件来确保包头与数据间的链路。

此格式的名称是CEF：通用数据交换格式。

2.1 包头部分

应使用下述字段和文件名。在添加测量结果之前，应将所有相应数据字段加入包头区。包头区可以包括三类信息-基本信息、可选信息的补充可选信息（在表1中分别标为E、O和AO）。可选意味着该空间在包头中预留，但包含该数据的字段仍为空。

表 1
包头字段

类型	字段名	数据格式	排列 ⁽¹⁾	说明	举例
E	FileType	文本	N	类型和/或数据文件的版本	通用交换格式 V2.0
E	LocationName	文本	N	测量位置的名称	NERA
E	Latitude	文本	N	DD.MM.SSx，其中“x”为“N”或“S”	52.10.04N
E	Longitude	文本	N	DDD.MM.SSx，其中“x”为“E”或“W”	005.10.09W
E	FreqStart	数字（实数）	Y	频率（kHz）	1000.000
E	FreqStop	数字（实数）	Y	频率（kHz）	2000.000
E	AntennaType	文本， 数字（实数）， 数字（实数）	Y	信息、增益（dBi）、K因子（dB/m） 如不使用，可将增益和K因子字段省略	LPD, 7, 10
E	FilterBandwidth	数字（实数）	Y	以kHz为单位	0.2
E	LevelUnits	文本	N	dBuV、dBuV/m或dBm（注意，用“u”取代了“μ”）	dBuV
E	Date	文本	N	YYYY-MM-DD形式的测量日期（如测量跨越了午夜则为开始日期）。注意，时间亦保存在数据部分的各行中。	2006-06-25
E	DataPoints	数字（整数）	Y	数据行中数据元素的数据（分析仪的数据点或接收机的步长）	80000

表1 (续)

类型	字段名	数据格式	排列 ⁽¹⁾	说明	举例
E	ScanTime	数字 (实数)	N	设备从FreqStart扫描至FreqStop的实际时间 (秒)。对于使用快速傅利叶变换 (FFT) 的数字系统, 此时间为数据抽样所需时间。	24.1
E	Detector	文本	N		RMS
O	Note	文本	N	一般注释	
O	AntennaAzimuth	文本	Y	DDD.DD (0 = 北)	181.12
O	AntennaElevation	文本	Y	DD.DD (0 = 无仰角)	45.32
O	Attenuation	数字 (整数)	Y	设备衰减器的设置 (dB)	3
O	FilterType	文本	Y	滤波器类型带宽和整形因子。对于使用FFT的数字系统, 可在此指定使用的窗口类型	高斯 3 dB 整形因子3.2
O	DisplayedNote	文本	N	短于40个字符的短注释, 其中包含可在任意最终报告数据旁显示的基本信息	
O	Multiscan	文本	N	Y或N 如果没有这一可选字段, 则自动取值为N	
AO	Measurement Accuracy	数字	N	系统的总精确度	
AO	VideoFilterType	文本	Y	视频滤波器类型带宽和整形因子。	

⁽¹⁾ 可在第2.4段找到解释。

补充可选字段是可添加至包头, 用于提供更多信息的字段, 但这些字段无法被自动处理或被转换软件识别。包头部分和数据部分应用一条空线分隔开。

2.2 数据部分

数据区应包含的扫描是那些全部使用分隔线的扫描。每行应包含转换为协调世界时 (UTC) (或按协调员的请求使用当地时间) 的HH:MM:SS格式的扫描起始时间, 接下来是各分析仪频点或接收机频率步长的读数, 全部用逗号隔开。对不需要准确测量数据的监测活动, 信号电平值可四舍五入至最接近的整数值, 以缩小数据文件。测量活动的精度为小数点后一位。鉴于逗号用作分隔符, 必须使用小数点。每行的第一个空白间距 (whitespace) 负责分隔变量的描述符。

2.3 示例文件

FileType Common Exchange Format 2.0
LocationName NERA

Latitude 52.00.00N
 Longitude 005.08.00W
 FreqStart 7000
 FreqStop 7200
 AntennaType Inverted V
 FilterBandwidth 0.5
 LevelUnits dBuV/m
 Date 2006-06-25
 DataPoints 80000
 ScanTime 7.5
 Detector RMS

注：此为显示数据格式的示例文件。

```
00:00:00,65,56,64,54,23,29,32,43,54,25,29,25,36...etc...,43,59
00:00:10,64,53,65,59,42,37,35,34,64,25,26,36,63...etc...,54,61
00:00:20,62,57,64,59,41,36,26,42,53,62,16,52,24...etc...,52,66
.
.
.
etc
.
.
.
23:59:30,53,33,61,44,25,44,36,26,46,24,26,24,63...etc...,29,56
23:59:40,54,32,62,48,24,42,35,26,24,64,24,34,35...etc...,29,56
23:59:50,64,52,63,57,33,23,32,53,25,26,63,35,26...etc...,32,59
```

2.4 多重扫描

对具体应用而言，有必要多次扫描中间存在很大间隔的小频率段。此可选字段确定数据文件是否包含一个以上的此类频率段。当此值设为Y时，“排列”这一列中用Y指示的字段从单一数值变为数值的排列。排列中独立的数值用分号隔开。

例如，某多重扫描文件包头的组成：

FileType Common Exchange Format 2.0 此字段不会改变
 FreqStart 3100;7000;5000.2 在此情况下，此字段将变为由3个值组成的排列
 FreqStop 3200;7200;5100.1 在此情况下，此字段将变为由3个值组成的排列

数据部分与此相同。在一行三扫描的情况如下：

```
23:59:50,64,52,63,57,33,23,26,...etc...,38,55; ,64,52,63,57,33,23,26,...etc...,32,46; ,64,52,63,57,33,23,26,...etc...,55,23
```

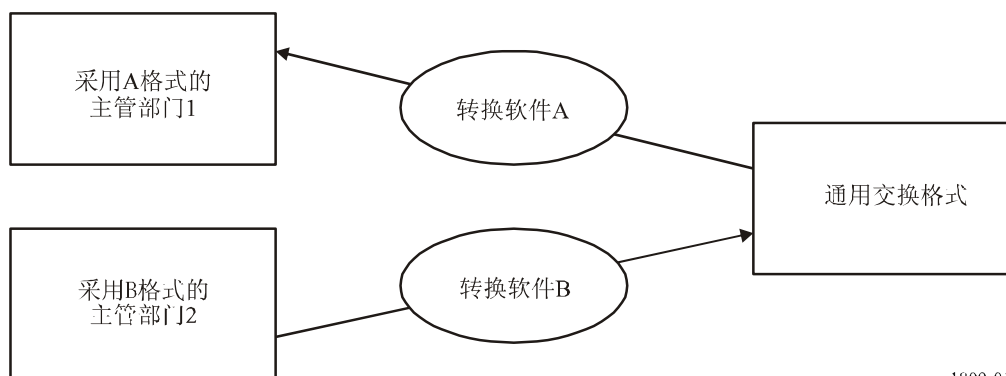
注意，仅时间戳被用于完整的扫描排列，且包头的扫描时间为完成排列扫描的总时间。多重扫描的另一应用为信道扫描。起始和终止频率被定义为相等，因此仅扫描一个频率。数据部分中的行目前包含由分号分隔的扫描频率。

2.5 转换软件

各主管部门使用不同的数据格式，并应开发或获取转换软件，进行数据格式与通用交换格式间的转换。根据内部数据格式的结构，此转换软件既可以是简单的宏文件，也可以

是复杂的程序，用以将实际数据转换为推导出的数据结构。监测包可包括集成的转换功能，但可向各监测包自由分发的独立工具，有助于各主管部门间进行平稳的数据交换。

图 1
通用交换格式数据转换的图解



2.6 验证数据文件的完整性

在导入并使用由第三方提交的数据文件之前，建议检查一下完整性和是否符合数据格式的规范。对此，最好的方式是编写一个小工具软件，用于检查是否所有必要的字段都存在。它还应检查系列扫描日期时间的完整性，以及每次扫描有效数据点的数量。包头中可以包括一定数量的可选和补充可选字段，因此可能需要在参与者间分发用于特定测量活动的、经修改的工具和脚本。

2.7 大量测量数据文件的组织和索引

数据文件的包头部分包含足以生成各测量文件唯一指示符的信息。建议使用Date LocationName和Note，并且在必要时使用FreqStart和FreqStop，使经索引的测量值看起来如表2所示。

3 启动测量/监测活动的各项考虑

除使用标准数据格式之外，建议在启动监测或测量活动之前，就一些基本问题达成一致，以使交换并有效地相互利用对方的数据成为可能。表2中列出的第一批项目包括有关须达成一致的技术和计算问题。

一些技术参数之间存在很强的相关性，且信息的内容和采集数据的测量精度会受设备设置的影响。表3中列出了第二批项目，并包括有关直接影响所生成数据的设备问题。

图 2

经索引后测量文件清单的示例

Date	Location	Note
20-06-2006	Westerbork	9.9-10.1 MHz noise measurements
20-07-2006	Nera	0.5-1.5 MHz broadcasting
21-07-2007	Amsterdam	2.3-2.5 MHz interference investigation

1809-02

表 2

一般技术和计算参数

参数	考虑
日期/测量次数	需要合并或比较的数据应同时或按定义的顺序采集
所需地理位置	排除或利用传播效应
频率范围 (FreqStart, FreqStop)	按需而定。注意，在许多情况下，频率跨度、测量的频率分辨率和测量时间存在很强的相关性
监测时段	因任务不同而异
再访时间	ITU-R SM.1536建议书所述各唯一频率的测量之间所间隔的时长。此时间应足够短，以便能够测出相关传输的最短时长。为防止抽样过多，宜就定义的再访时间达成一致。
天线 (AntennaType)	应根据测量活动选择方向性、增益和天线辐射图，且应落在与所有参测电台相同的（某些）边界之内
检测仪 (Detector)	检测仪的选择取决于测量信号的类型。短脉冲类型的信号最宜用峰值或抽样检测仪进行测量，但噪声测量等活动应使用RMS检测仪。在模拟接收机/分析仪中，检测仪的集成或抽样时间取决于使用的滤波器带宽，并且在测量时间内，对于一个频率步长，这些抽样被转换为峰值、r.m.s、平均值等数值。在基于FFT的分析仪中，检测仪的功能是基于对连续频率扫描的处理，但其结果相同。

表 3

影响采集数据的设备参数

参数	考虑
每次扫描频点的数量 (DataPoints)	选点的数量应充分保证频率的分辨率，但亦应保证与其它参与方的兼容性。有必要通过内插法或外推法在每次扫描获得相同数量的点
滤波器带宽 (FilterBandwidth)	为确保在重叠最少的情况下监测所有频率，建议将约为步长120%的带宽用于扫描接收机。当然这完全取决于滤波器的整形因子。对于使用FFT的数字设备，所用窗口和窗口内数据点的数量，确定了频率的分辨率。对于（半）模拟分析仪，高斯滤波器应有3 dB的点重叠。
扫描时间(ScanTime)	设备从FreqStart扫描至FreqStop所需的时间。它总是短于再访问时间。
衰减 (Attenuation)	高输入衰减会提高最低噪声基准，应予以避免。相反，接收机的过载会引起阻塞和互调。 根据当地条件，衰减器设置应尽量低。由于未定义接收机阻抗，造成了测量的高不确定性，因此不建议使用0 dB的设置。
RF动态范围和参考电平	应选用充分的动态范围和参考电平，来应付最强和最弱的接收信号。所选动态范围和参考电平，将要展示的值置于预先确定的限值内。