

ICS 33.100.99

M 04

T/CQRA

重庆市无线电协会团体标准

T/CQRA 001—2016

重庆市无线电台（站）电磁环境测试报告 编制指南

2016 - 10 - 20 发布

2016 - 10 - 20 实施

重庆市无线电协会

发布

重庆市无线电台（站）电磁环境测试报告编制指南

1 范围

本标准规定了重庆市无线电台（站）电磁环境测试报告的内容、标准与要求。
本标准适用于重庆市新设立无线电台站电磁环境测试报告的编制。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 14431-1993 无线电业务要求的信号 干扰保护比和最小可用场强

3 术语、定义和缩略语

3.1

最小可用场强 minimum usable field strength

当存在自然和人为噪声但没有来自其他发射机的干扰时，在规定的接收条件下为了达到希望的接收质量所必要的最低场强值。

[GB/T 14431-1993, 定义2.2]

3.2

射频保护比 radio-frequency protection ratio

射频保护比是指在规定的条件下保证一定接收质量所要求的接收机输入端有用信号与无用信号之比，通常是功率或场强之比。

[GB/T 14431-1993, 定义2.1]

3.3

最大允许干扰场强 maximum permissible interference field strength

为保证无线电台（站）正常工作可允许的最大干扰信号场强。该场强值为无线电台（站）最小可用信号场强（保护信号场强）与干扰防护率（射频保护比）的差值。

3.4

最大允许干扰功率 maximum permissible interference power

在不能完全避免有害干扰的条件下，根据防护准则确定的设备接收天线口面处允许的最大干扰功率。

3.5

测试系统灵敏度 test system sensitivity

测试系统接收机输出信噪比为3dB时,系统接收天线口面处可测量到的最小信号场强或功率。

3.6

无线电台（站）址 Radio station (station) address

经纬度坐标表示的无线电台（站）天线所在的地理位置。

4 台站类型

本指南所称无线电台（站），是指发射无线电波的无线电设备，包括各波段的无线电通信电台（站）、卫星地球站、广播电台、电视台（含差转台）、雷达和导航、遥测和遥控设备等开展固定、移动、广播电视、航空、气象、空间、射电天文等无线电业务所需的发射设备、发射与接收的组合设备（包括发射设备）及其网络。

表 1 无线电台（站）对应的无线电频段

台（站）类别		无线电频段 ^注	极化方式	
专业无线通信台 （站）	无线接入	406.5-409.5MHz	垂直	
		930-934MHz	垂直	
		1785-1805MHz	垂直	
		3500-3530MHz	垂直	
		5725-5850MHz	垂直	
	短波通信		1.6-30MHz	垂直
	集群通信	对讲机	137-167MHz	垂直
			358-368MHz	垂直
			379-389MHz	垂直
			403-423.5MHz	垂直
		集群	358-366MHz	垂直
361-368MHz			垂直	

			382-389MHz	垂直
			851-866MHz	垂直
			1447-1467MHz	垂直
	无线数据通信		336-344MHz	垂直
	寻呼通信		138-167MHz	垂直
			279-289MHz	垂直
	无中心通信		915-917MHz	垂直
	超短波通信		--	--
	民用超短波遥测、遥控、数据传输		223-235MHz	垂直
雷达站	L波段二次测风雷达		1669-1691MHz	水平/垂直
	天气雷达(S波段)		2700-3100MHz	水平/垂直
	天气雷达(C波段)		5300-5700MHz	水平/垂直
	天气雷达(X波段)		9300-9700MHz	水平/垂直
	船用雷达		3000-3100MHz	水平/垂直
			9350-9500MHz	水平/垂直
			12.82-13.9GHz	水平/垂直
	监视雷达		8800-9500MHz	水平/垂直
			16GHz-16.4GHz	水平/垂直
数字微波			5925-6425MHz	圆极化
			6425-7110MHz	圆极化
			7125-7725MHz	圆极化
			7725-8275MHz	圆极化
			8275-8500MHz	圆极化

		10.935-11.705GHz	圆极化
		12.75-13.25GHz	圆极化
		14.5-15.35GHz	圆极化
		17.7-19.7GHz	圆极化
		21.2-23.6GHz	圆极化
广播电视	声音广播发射台	87-108MHz	垂直
	电视广播发射台	531-1606.5kHz	水平
		3.2-26.1MHz	垂直
		167-223MHz	垂直
		470-566MHz	垂直
		606-806MHz	垂直
民航无线电台站	高频	2.8-22MHz	垂直
	甚高频	118-137MHz	垂直
	无方向性信标	190-700kHz	垂直
	指点信标	75MHz	水平
	航向信标	108MHz-112MHz	水平
	下滑信标	328.6-335.4MHz	水平
	全向信标	108MHz-118MHz	水平
	测距仪	960-1215MHz	垂直
	一次雷达（远程）	1250-1350MHz	线极化或圆极化
	一次雷达（近程）	2700-2900MHz	线极化或圆极化
	二次雷达	1029-1031MHz（1030±1MHz） 1087-1093MHz（1090±3MHz）	垂直
	广播式自动相关 监视系统	1089-1091MHz（1090±1MHz）	垂直

	边界层风(温)廓 线雷达	1270-1295MHz 1300-1375MHz	---
注1: 频率范围引用《中华人民共和国无线电频率划分规定》, 实际测试频率范围应当至少包含本表所列频率范围。			
注2: 无线电台(站)电磁环境技术要求参见附录C。			

5 测试报告编制要求

测试报告编制要求包括:

- a) 测试报告所含内容应满足 CNAS 或 CMA 准则文件的规定;
- b) 除非有充分的理由, 否则检测报告应至少包括并不限于以下内容:
 - 1) 标题(如“XXX 台站电磁环境检测报告”);
 - 2) 检测报告的唯一性标识和每一页上的标识, 以确保能够识别该页是属于检测报告的一部分, 以及表明检测报告结束的清晰标识;
 - 3) 测试单位的名称和地址;
 - 4) 申请单位的名称和地址;
 - 5) 所用标准或方法的识别;
 - 6) 检测台站的描述;
 - 7) 检测任务的受理日期;
 - 8) 详细检测地址(经纬度、海拔、高度)、测试地点示意图、测试时间;
 - 9) 对检测方法的偏离、以及特定检测条件的信息, 如环境条件;
 - 10) 检测的结果: 根据测试目的, 给出测试结果分析与结论, 初步给出干扰信号类型, 并给出具体占用的台站信道;
 - 11) 测试报告的审批时间;
 - 12) 报告的编制、审核、批准人员的签字或等同的标识;
 - 13) 检测设备信息及设备校准日期、有效期, 测试设备情况应包括天线、接收设备、放大器、衰减器、滤波器、电缆及其他设备;
 - 14) 列出必要的测试系统参数, 包括测试系统连接框图, 测试系统参数天线增益(天线因子)、射频通道增益、系统灵敏度等信息;
 - 15) 测试系统在每个测试频段的灵敏度, 每个测试频段实际背景噪声值(以背景噪声最差的频谱图作为依据)是否总体超标的明确结论以及基本计算过程, 相关计算公式参见附录 A;
 - 16) 测试结果图表应标注规范、单位统一, 最大允许干扰场强或功率测试频谱图应包含“参考电平”、“分辨率带宽(或中频带宽)”、“频率范围”等信息; 显示的信号场强或功率单位统一为“dB μ V/m”或“dBm”;
 - 17) 对于测试结果中超出背景噪声值 6dB 及以上的信号, 应至少给出其频率、幅度(根据测试设备能力, 可进一步提供时间占用度和频道占用度等信息), 并对其来源进行初步分析, 如: 为广播电视信号、ISM 设备信号、互调信号、语音信号等, 信号数量较多的可以单独附表;
 - 18) 应包括现场测试布置图;
 - 19) 如有条件可附上所具备的资质能力编号或文件;
 - 20) 无线电台(站)电磁环境测试报告编制模板参见附录 B。

附 录 A
(资料性附录)
相关计算公式

本附件给出的计算公式均为50Ω负载下的结果。

A. 1 dBμV与dBm之间的换算

$$P(\text{dBm}) = U(\text{dB}\mu\text{V}) - 107 \quad (1)$$

A. 2 天线系数(天线因子)AF与天线增益GA的关系

$$AF(\text{dB}/\text{m}) = 20\log(f) - G_A(\text{dB}) - 29.78 \quad (2)$$

注: f——天线的工作频率, 单位MHz。

A. 3 信号场强E与天线负载端电压U的关系

$$E(\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}) = U(\text{dB}\mu\text{V}) + AF(\text{dB}/\text{m}) \quad (3)$$

A. 4 带宽因子K

当测试系统分辨率带宽(或者中频带宽)BT与待测试台(站)设备的中频带宽BS不一致时, 应将测试结果P(BT)换算成BS带宽下的结果P(BS)在进行分析计算。换算公式为:

$$P(B_S) = P(B_T) + K \quad (4)$$

式中K为带宽因子, 计算公式为:

$$K = 10\log\left(\frac{B_S}{B_T}\right) \quad (5)$$

A. 5 测试结果相关参数的计算

A. 5. 1 测试系统增益

测试系统增益为测试频谱分析仪(或接收机)输入端相对于测试天线输出端的增益。

$$G_S(\text{dB}) = G(\text{dB}) - L_A(\text{dB}) - IL_F - L_W(\text{dB}) \quad (6)$$

式中:

- G——放大器增益；
 LA——衰减器衰减；
 ILF——滤波器插入损耗；
 LW ——系统连接电缆（含接头）的总体损耗。

注：如实际测试中未使用相关设备，则在计算中可不考虑。

A. 5. 2 测试系统频谱分析仪（或接收机）灵敏度PRmin和测试系统灵敏度PSmin

系统灵敏度以测试时实际分辨率带宽（或中频带宽）进行计算。测试系统接收机输入端的热噪声功率为：

$$P_N \text{ dBm} \approx 168.6 + 10 \log T_A + T_{LNA} K_{..} + 10 \log RBW \text{ kHz} + G_s \text{ dB} - 228.6$$

$$G \text{ dB} + 10 \log T_A + K_{..} + T_{LNA} K_{..} + 10 \log RBW \text{ kHz} + G_s \text{ dB} \quad (7)$$

式中：

- T_A ——测试天线的噪声温度，单位为K；
 T_{LNA} ——放大器的噪声温度，单位为K；
 RBW——测试系统频谱分析仪（或接收机）的分辨率带宽。

则测试系统频谱分析仪（或接收机）灵敏度PRmin按下式计算：

$$P_{R \min} = P_N \text{ (dBm)} + 3 \quad (8)$$

则测试系统灵敏度为：

$$P_{S \min} \text{ (dB}\mu\text{V/m)} = P_{R \min} \text{ (dBm)} - G_s \text{ (dB)} + AF \text{ (dB / m)} + 107 \quad (9)$$

或者

$$P_{S \min} \text{ (dBm)} = P_{R \min} \text{ (dBm)} - G_s \text{ (dB)} - G_A \text{ (dB)} \quad (10)$$

A. 5. 3 测试系统频谱分析仪（或接收机）仪器读数PH与测试天线口面处实际电平PI的换算

测试系统频谱分析仪（或接收机）仪器读数PH与测试天线口面处实际电平PI的换算分为以下两种情况：

- a) 干扰允许值为场强时，测试系统仪器读数 PH 应当换算为天线口面处的场强 PI：

$$P_I \text{ (dB}\mu\text{V/m)} = P_H \text{ (dBm)} - G_s \text{ (dB)} + AF \text{ (dBm)} + 107 \quad (11)$$

- b) 干扰允许值为功率时，测试系统仪器读数 PH 应当换算为天线口面处的功率 PI：

$$P_I \text{ (dBm)} = P_H \text{ (dBm)} - G_s \text{ (dB)} - G_A \quad (12)$$

附 录 B
(规范性附录)
无线电台(站)电磁环境测试报告

无线电台(站) 电磁环境测试报告

测试报告编号:

台站申请单位:

台 站 名 称:

台 站 类 型:

_____ (填写测试单位名称)

_____ (填写单位地址)

受理电话: _____

电磁环境测试报告目录

- 报告注意事项
- 测试单位信息
- 建设单位信息
- 代理申请单位信息
- 测试步骤及时间
- 测试结论
- 测试任务概述
- 台站信息
- 测试依据
- 测试频段
- 测试方法描述
- 测试仪表及连接框图
- 测试仪表参数
- 测试环境信息
- 测试结果数据
- 附录信息

1. 报告注意事项

- (1)未经电磁环境测试单位批准，不得全部或部分复制测试报告。
- (2)复制报告未重新加盖电磁环境测试单位公章无效。
- (3)报告无测试、审核、批准人签字无效。
- (4)报告涂改无效。
- (5)一般情况，本测试报告只对现场的时间和地点负责。
- (6)本测试报告的结论供主管部门及有关建设部门参考，对本报告若有异议，应于收到报告之日起六十日内向我单位提出，逾期不予受理。
- (7)本报告自出具之日起一年内有效。
- (8)本报告一式___份，委托单位___份，测试单位___份。

2. 测试单位信息

单位名称：
单位地址：
邮政编码：
电 话：
传 真：

3. 建设单位信息

单位名称：
通信地址：
邮政编码：
电 话：
联 系 人：
电子信箱：

4. 代理申请单位信息

单位名称： ---
通信地址： ---
邮政编码： ---
电 话： ---
联 系 人： ---

5. 测试步骤及时间

资料受理日期：
现场测试日期：

6. 测试结论

_____ (检测单位) 于 ____年__月__日对 _____ (台站名称) 进行了电磁环境测试, 在工作频段_____ - _____MHz 内, 环境噪声折算到天线口处场强(或功率)为_____dB μ V/m(或 dBm) (RBW____kHz) 低于限值_____dB μ V/m(或 dBm), 存在频点_____MHz 等_____ (语音、脉冲等) 信号, 数据详见报告 (报告章节号), 指配频点时应考虑以上频点的影响。

(测试专用章)

签发日期: 年 月 日

检 测:

审 核:

批 准:

7. 测试任务概述

8. 台站信息

台站名称:		业务类型:	
台站地址			
台站位置:	东经:		北纬:
台站高度:			

9. 测试依据

10. 测试频段

11. 测试方法描述

(包含如天线架设高度、天线指向、测试时间等信息)

12. 测试仪表及连接框图

设备名称	型号	序列号	制造商	数量	校准有效期

测试仪表连接框图

(连接框图中应包含如天线、接收机、滤波器、低噪放、馈线等设备)

13. 测试系统参数

天线极化:		内部衰减:	
系统灵敏度:		低噪放增益:	
线缆衰减:		天线驻波比:	
天线系数:		天线增益:	

14. 测试环境信息

测试位置	东经		北纬	
	海拔			
天气	温度 (T_{nom}) (°C)	相对湿度 (%)	大气压强 (kPa)	

15. 测试结果数据

序号	测试频率 (MHz)	测试值(单位为 dB μ V/m 或 dBm)	标准限值(单位 为 dB μ V/m 或 dBm)	差值 (dB)	≥ 0 dB	≤ -3 dB	≤ -6 dB	≤ -20 dB	备注
1									
2									
频谱图号									

注：

- 1、当测量值大于接收机本底噪声 6dB 时，认为是有效信号。
- 2、信号频率是指一个信号峰值处的频率或信号中心频率；测试值是指一个信号峰值的测试值，标准限值是指测试配置中的限值。
- 3、差值=测试值-标准限值。
- 4、信号按照差值大小被分为四类，分别是： ≥ 0 dB（肯定超标）、 ≤ -3 dB（可能会超标）、 ≤ -6 dB（不会超标）、 ≤ -20 dB（无影响信号）。
- 5、频谱图号是与附录中的频谱图相对应。

附录信息

测试频谱图

图 1：测试频谱图（_____MHz 频段）

附 录 C
(规范性附录)
无线电台(站)电磁环境技术要求

台(站)类别		最大允许干扰场强(或功率)		基准带宽	
专业无线通信台(站)	无线接入	406.5-409.5MHz	--	--	
		930-934MHz	-105dBm ^{注1}	200kHz	
		1785-1805MHz	--	--	
		3500-3530MHz	--	--	
		5725-5850MHz	--	--	
	短波通信		1.6-30MHz	--	3kHz
	集群通信	对讲机	137-167MHz	--	12.5kHz
			358-368MHz	--	8.5/16kHz
			379-389MHz	--	8.5/16kHz
			403-423.5MHz	--	12.5kHz
		集群对讲机	358-366MHz	--	12.5kHz
			361-368MHz	--	25kHz
			382-389MHz	--	25kHz
			137-167MHz	--	12.5kHz
			1447-1467MHz	--	--
		无线数据通信		336-344MHz	--
	寻呼通信		138-167MHz		16kHz
279-289MHz			--	--	
无中心通信		915-917MHz		16kHz	
超短波通信		--		--	
民用超短波遥测、遥控、数据传输		223-235MHz	--	--	

雷达站	L波段二次测风雷达	1669-1691MHz	--	--
	多普勒天气雷达 (S波段)	2700-3100MHz	-150 dBm ^{注2}	--
	多普勒天气雷达 (C波段)	5300-5700MHz	-150 dBm ^{注2}	--
	多普勒天气雷达 (X波段)	9300-9700MHz	-151 dBm ^{注2}	--
	常规天气雷达 (S波段)	2700-3100MHz	-145 dBm ^{注2}	--
	常规天气雷达 (C波段)	5300-5700MHz	-150 dBm ^{注2}	--
	船用雷达	3000-3100MHz	--	--
		9350-9500MHz	--	--
		12. 82-13. 9GHz	--	--
	监视雷达	8800-9500MHz	--	--
16GHz-16. 4GHz		--	--	
微波站	5925-6425MHz	--	--	
	6425-7110MHz	--	--	
	7125-7725MHz	--	--	
	7725-8275MHz	--	--	
	8275-8500MHz	--	--	
	10. 935-11. 705GHz	--	--	
	12. 75-13. 25GHz	--	--	
	14. 5-15. 35GHz	--	--	
	17. 7-19. 7GHz	--	--	
	21. 2-23. 6GHz	--	--	
广播电视	声音广播发射台	87-108MHz	60dB μ V/m &66dB μ V/m ^{注3}	--
	电视广播发射台	531-1606. 5kHz	--	20kHz

		3.2-26.1MHz	--	10kHz
		167-223MHz	55 dB μ V/m ^{注3}	8MHz
		470-566MHz	65 dB μ V/m ^{注3}	8MHz
		606-806MHz	70 dB μ V/m ^{注3}	8MHz
民航无线电台站	高频	20dB μ V/m ^{注2}		1kHz
	甚高频	9 dB μ V/m ^{注2}		6kHz
	无方向性信标	22 dB μ V/m (北纬40° 以北) ^{注2}		3kHz
		27 dB μ V/m (北纬40° 以南) ^{注2}		3kHz
	指点信标	41 dB μ V/m ^{注2}		6kHz
	航向信标	12 dB μ V/m ^{注2}		6kHz
	下滑信标	32 dB μ V/m ^{注2}		10kHz
	全向信标	19 dB μ V/m ^{注2}		6kHz
	测距仪	49 dB μ V/m ^{注2}		500kHz
	一次雷达 (远程)	-139 dBm ^{注2}		--
	一次雷达 (近程)	-139 dBm ^{注2}		--
	二次雷达	-106 dBm ^{注2}		100kHz
	广播式自动相关监视系统	-85 dBm ^{注2}		100kHz
	边界层风 (温) 廓线雷达	-175 dBm ^{注2}		--
	机场终端区多普勒天气雷达 (X波段)	-159 dBm ^{注2}		--
	机场终端区多普勒天气雷达 (C波段)	-159 dBm ^{注2}		--
机场终端区多普勒天气雷达 (X波段)	-153 dBm ^{注2}		--	
注1: 引用《铁建设[2007]92号 铁路GSM-R数字移动通信系统工程设计暂行规定》和《信部无函[2007]136号 关于铁道部和中国移动共用900MHz移动通信网频率资源问题的函》。				
注2: 引用《AP-118-TM-2013-01 民用机场与地面航空无线电台(站)电磁环境测试规范》。				
注3: 引用GB/T 14431《无线电业务要求的信号/干扰保护比和最小可用场强》。				

参 考 文 献

- [1] 《中华人民共和国无线电频率划分规定》
 - [2] AP-118-TM-2013-01 民用机场与地面航空无线电台（站）电磁环境测试规范
 - [3] GB 6364 航空无线电导航台（站）电磁环境要求
 - [4] GB/T 14431 无线电业务要求的信号/干扰保护比和最小可用场强
 - [5] 铁建设[2007]92号 铁路GSM-R数字移动通信系统工程设计暂行规定
 - [6] GB 13614 短波无线电收信台(站)及测向台(站)电磁环境要求
 - [7] GB 13616 数字微波接力站电磁环境保护要求
 - [8] GB 13618 对空情报雷达站电磁环境保护要求
 - [9] 信部无函[2007]136号 关于铁道部和中国移动共用900MHz移动通信网频率资源问题的函
 - [10] CNAS-CL01 检测和校准实验室能力认可准则
 - [11] CNAS-CL16 检测和校准实验室能力认可准则在电磁兼容检测领域的应用说明
 - [12] 检验检测机构资质认定管理办法
 - [13] 《中华人民共和国无线电管理条例》
 - [14] 《重庆市无线电管理条例》
 - [15] 国无管[1991]5号 关于印发民用超短波遥测、遥控、数据传输业务频率规划的通知
-