



CNAS-GL53

电磁兼容实验室场地确认技术指南

The Guidance on Site Validation of EMC laboratory

中国合格评定国家认可委员会

目录

前 言.....	5
1 适用范围.....	6
2 引用文件.....	6
3 术语、定义和符号	6
3.1 术语、定义	6
3.2 通用符号	9
4 针对不同产品领域的 EMC 场地确认项目	9
4.1 概述	9
4.2 民标产品场地确认项目	9
4.3 汽车产品场地确认项目	10
4.4 专用电子、电气和机电设备及系统场地确认项目	11
4.5 通信产品场地确认项目	11
5 民标产品 EMC 场地确认项目和要求	12
5.1 屏蔽室.....	12
5.1.1 屏蔽效能	12
5.1.2 接地电阻	12
5.1.3 绝缘电阻	12
5.1.4 环境噪声电平	13
5.2 半电波暗室	13
5.2.1 屏蔽效能	13
5.2.2 接地电阻	14
5.2.3 绝缘电阻	14
5.2.4 归一化场地衰减	14
5.2.5 场地电压驻波比	15
5.2.6 场均匀性	15
5.2.7 辐射发射测试桌的影响评估	16
5.2.8 环境噪声电平	16
5.3 全电波暗室	17
5.3.1 屏蔽效能	17
5.3.2 接地电阻	17
5.3.3 绝缘电阻	17
5.3.4 归一化场地衰减	17
5.3.5 场地电压驻波比	17
5.3.6 场均匀性	17
5.3.7 辐射发射测试桌的影响评估	17
5.3.8 环境噪声电平	17
5.4 开阔试验场	17
5.4.1 归一化场地衰减	17
5.4.2 环境噪声电平	18
5.5 混波室.....	19

5.5.1	场均匀性	19
5.5.2	品质因数 (Q 值)	20
5.5.3	时间常数	20
5.5.4	混波室加载系数 (CLF)	21
5.6	横电磁波室	21
5.6.1	阻抗	21
5.6.2	输入端电压驻波比	22
5.6.3	场均匀性	22
5.6.4	TEM 模的验证	22
5.6.5	屏蔽效能	23
5.7	GTEM 小室	23
5.7.1	阻抗	23
5.7.2	输入端电压驻波比	23
5.7.3	场均匀性	24
5.7.4	TEM 模的验证	24
5.7.5	屏蔽效能	24
6	汽车产品 EMC 场地确认项目和要求	24
6.1	屏蔽室	24
6.1.1	屏蔽效能	24
6.1.2	接地电阻	24
6.1.3	绝缘电阻	24
6.1.4	环境噪声电平	25
6.2	半电波暗室 (整车)	25
6.2.1	屏蔽效能	25
6.2.2	接地电阻	26
6.2.3	绝缘电阻	26
6.2.4	归一化场地衰减	26
6.2.5	场地电压驻波比	27
6.2.6	场均匀性	27
6.2.7	环境噪声电平	27
6.3	半电波暗室 (零部件)	28
6.3.1	屏蔽效能	28
6.3.2	接地电阻	28
6.3.3	绝缘电阻	28
6.3.4	环境噪声电平	28
6.3.5	长线天线法或参考测量法 ALSE 性能确认	28
6.3.6	测试桌接地电阻	29
6.4	开阔试验场	29
6.4.1	归一化场地衰减	29
6.4.2	环境噪声电平	30
6.5	混波室	31
6.5.1	场均匀性	31
6.5.2	混波室校准系数 (CCF)	31
6.5.3	混波室加载系数 (CLF)	31
6.6	横电磁波室	32
6.6.1	阻抗	32

6.6.2	输入端电压驻波比.....	32
6.6.3	场均匀性	33
6.6.4	TEM 模的验证	33
6.6.5	屏蔽效能	34
6.7	带状线.....	34
6.7.1	阻抗	34
6.7.2	场均匀性	35
7	专用电子、电气和机电设备及系统 EMC 场地确认项目和要求	35
7.1	屏蔽室.....	35
7.1.1	屏蔽效能	35
7.1.2	接地电阻	35
7.1.3	绝缘电阻	35
7.1.4	电磁环境电平	36
7.2	半电波暗室	36
7.2.1	屏蔽效能	36
7.2.2	接地电阻	37
7.2.3	绝缘电阻	37
7.2.4	电磁环境电平	37
7.3	全电波暗室	37
7.3.1	屏蔽效能	37
7.3.2	接地电阻	37
7.3.3	绝缘电阻	37
7.3.4	电磁环境电平	37
7.4	开阔试验场	37
7.4.1	平坦度.....	37
7.4.2	电磁环境电平	38
7.5	混响室（混波室）	38
7.5.1	场均匀性	38
7.5.2	品质因数（Q 值）	39
7.5.3	时间常数	39
7.5.4	混波室加载系数（CLF）	40
7.6	横电磁波室	40
7.6.1	阻抗	40
7.6.2	输入端电压驻波比.....	40
7.6.3	场均匀性	41
7.6.4	TEM 模的验证	41
7.6.5	传输损耗	41
7.6.6	屏蔽效能	42
7.7	GTEM 小室.....	42
7.7.1	阻抗	42
7.7.2	输入端电压驻波比.....	42
7.7.3	场均匀性	42
7.7.4	TEM 模的验证	42
7.7.5	屏蔽效能	42
7.8	平行板传输线.....	42
7.8.1	阻抗	42

7.8.2	场均匀性	42
8	通信产品 EMC 场地确认项目和要求	43
8.1	屏蔽室	43
8.1.1	屏蔽效能	43
8.1.2	接地电阻	43
8.1.3	绝缘电阻	43
8.1.4	环境噪声电平	44
8.2	半电波暗室	44
8.2.1	屏蔽效能	44
8.2.2	接地电阻	45
8.2.3	绝缘电阻	45
8.2.4	归一化场地衰减	45
8.2.5	场地电压驻波比	45
8.2.6	场均匀性	46
8.2.7	辐射发射测试桌的影响评估	46
8.2.8	环境噪声电平	47
8.3	全电波暗室	48
8.3.1	屏蔽效能	48
8.3.2	接地电阻	48
8.3.3	绝缘电阻	48
8.3.4	归一化场地衰减	48
8.3.5	场地电压驻波比	48
8.3.6	场均匀性	48
8.3.7	辐射发射测试桌的影响评估	48
8.3.8	环境噪声电平	48
8.4	开阔试验场	48
8.4.1	归一化场地衰减	48
8.4.2	环境噪声电平	49
8.5	混波室	50
8.5.1	场均匀性	50
8.5.2	品质因数 (Q 值)	50
8.5.3	时间常数	51
8.5.4	混波室加载系数 (CLF)	51
8.6	横电磁波室	52
8.6.1	阻抗	52
8.6.2	输入端电压驻波比	52
8.6.3	场均匀性	53
8.6.4	TEM 模的验证	53
8.6.5	屏蔽效能	54

前 言

本文件是对CNAS-CL01-A008《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》在电磁兼容EMC实验室场地确认要求方面的补充说明和技术指南，并不增加其他的要求。

本文件为首次制定的第一版文件。

电磁兼容实验室场地确认技术指南

1 适用范围

本文件适用于申请认可和已获认可的实验室从事电磁兼容EMC测量活动的场地确认要求，也适用于指导评审员对被评审机构EMC场地确认要求的评估和报告。

2 引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

CNAS-CL01: 2018 《检测和校准实验室能力认可准则》

CNAS-AL06: 2022 《实验室认可领域分类》

CNAS-CL01-A008: 2018 《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》

GB/T 6113.104 《无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-4部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 辐射骚扰测量用天线和试验场地》

GB/T 6113.203 《无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第2-3部分：无线电骚扰和抗扰度测量方法 辐射骚扰测量》

GB/T 12190 《电磁屏蔽室屏蔽效能的测量方法》

GB/T 17626.3 《电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验》

GB/T 17626.20 《电磁兼容 试验和测量技术 横电磁波（TEM）波导中的发射和抗扰度试验》

GB/T 17626.21 《电磁兼容 试验和测量技术 混波室试验方法》

3 术语、定义和符号

3.1 术语、定义

以便于理解，给出几个重要的术语定义如下：

3.1.1 场地衰减 site attenuation; SA

A_s

当一副天线在规定的高度范围内垂直移动，另外一副天线架设在固定高度时，位于试验场地上的这两幅极化匹配的天线之间测得的最小场地插入损耗。

[GB/T 6113.104-2021, 术语 3.1.25]

3.1.2 全电波暗室 fully anechoic room; FAR

六个内表面装有射频吸波材料（即射频吸收体）的屏蔽室，该吸波材料能够吸收所关注频率范围内的电磁能量。

[GB/T 6113.104-2021, 术语 3.1.11]

3.1.3 半电波暗室 semi-anechoic chamber; SAC

6个内表面中的5面安装有能够吸收所关注频率范围内的电磁能量的吸波材料（即射频吸收体）的屏蔽室、底部的水平面铺设OATS试验布置中所使用的导电接地平板的屏蔽室。

[GB/T 6113.104-2021, 术语 3.1.23]

3.1.4 开阔试验场 open-area test site; OATS

用来测量和校准的设施，其利用大的平坦的导电接地平面实现地面发射的可复现性。

注1: OATS可用于辐射骚扰测量，这种情况时也称为符合性试验场地（COMTS）。OATS也可用于天线校准，这种情况时称为标准试验场地（CALTS）。

注2: OATS为无覆盖物的室外场地，其远离建筑物、电力线、篱笆、树木、地下电缆、管道和其他潜在的反射物体，以使得这些物体的影响可以忽略不计。OATS的结构参见GB/T 6113.104-2016。

[GB/T 6113.203-2020, 术语 3.1.20]

3.1.5 屏蔽室 shielding enclosure

使内部不受外界电场、磁场的影响或使外部不受其内部电场、磁场影响的一种结构。

注：它通常由金属材料建成，在金属板接缝和门等处采取一定的措施以保证连续的电连接。高性能的屏蔽室在不同频率可以将电场、磁场抑制一到七个数量级。

[GB/T 12190-2021, 术语3.6]

3.1.6 带状线 stripline

两个或更多的平行板构成的带终端负载的传输线，电磁波在平行板之间以TEM模传输以产生满足试验要求的特定场。

注：带状线的侧面通常是开放的，以便EUT进出和监视。

[GB/T 17626.20-2014, 术语3.1.6]

3.1.7 横电磁波室 transverse electromagnetic cell; TEM cell

封闭的TEM波导，通常是一个矩形同轴线。电磁波在其中以TEM模传输以产生满足试验需要的特定场，外导体完全包含内导体。

[GB/T 17626.20-2014, 术语3.1.3]

3.1.8 吉赫兹横电磁波室 gigahertz transverse electromagnetic cell; GTEM cell

上限频率范围扩展至GHz的TEM波导室。

3.1.9 混波室（混响室） reverberation chamber

专门设计的具有相当长混波时间的小室。

专门设计成具有较长混波时间，以便让场尽量扩散的（混波室）小室。

注1：该小室一般由安装机械调谐器/搅拌器的屏蔽室构成，调谐器/搅拌器改变屏蔽室内电磁场的边界条件，进而改变电磁场分布。

注2：混波室尤其适用于测量材料的吸收系数及有意和无意辐射源的辐射功率。

注3：机械调谐器/搅拌器“搅拌”混波室中的“模式”，在混波室中的试验可描述为一个随机过程。因此，这样的小室也可称为搅拌模式小室或者模式调谐小室。

[GB/T 17626.21-2014, 术语 3.1.6]

3.1.10 （混波室的）品质因数 quality factor; Q

（品质因数）对于谐振频率下的谐振电路，最大储存能量与一周期内消耗能量之比的 2π 倍。衡量混波室储能的能力。

注：对于一个给定的混波室，Q值是频率的函数，按式（1）计算：

$$Q = \frac{16\pi^2 V}{\eta_{Tx}\eta_{Rx}\lambda^3} < \frac{P_{AveRec}}{P_{Input}} >_n \dots\dots\dots (1)$$

式中：

V —— 混波室的体积，单位为立方米（ m^3 ）；

λ —— 波长，单位为米（m）；

P_{AveRec}/P_{Input} ——接收功率与输入功率的比值，其为在整个调谐器/搅拌器序列上的平均值；

$<>_n$ ——关于天线位置和方位数n平均；

η_{Tx} ——发射天线（Tx）的天线效率（无量纲）。如果厂家未给出相关数据，则对数周期天线的效率可取0.75，喇叭天线的效率可取0.9；

η_{Rx} ——接收天线（Rx）的天线效率（无量纲）。如果厂家未给出相关数据，则对数周期天线的效率可取0.75，喇叭天线的效率可取0.9；

n ——求Q值的天线位置和方位数。所需的最少位置数仅为一个；然而，可在多个位置和方位计算，然后求平均。

[GB/T 17626.21-2014, 术语 3.1.7]

3.1.11 屏蔽效能（SE）shielding effectiveness(SE)

没有屏蔽体时接收到的信号值与在屏蔽体内接收到的信号值的比值，即发射天线与接收天线之间存在屏蔽体以后所造成的插入损耗。

[GB/T 12190-2021, 术语3.5]

3.1.12 均匀场域 uniform field area; UFA

场校准的假想垂直平面，在该平面内场强的变化足够小。

场校准的目的在于确保试验结果的有效性。

[GB/T 17626.3-2016, 术语3.27]

3.2 通用符号

SA: 场地衰减

NSA: 归一化场地衰减

AF: 天线系数

S_{VSWR}: 场地电压驻波比

FU: 均匀场域

AN: 环境本底噪声

SE: 屏蔽效能

SAC: 半电波暗室

FAR: 全电波暗室

SR: 屏蔽室

OATS: 开阔试验场

4 针对不同产品领域的 EMC 场地确认项目

4.1 概述

参照CNAS-AL06: 2022《实验室认可领域分类》及CNAS-CL01-A008: 2018《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》本文件将电磁兼容领域涉及的产品大类，归类到民标产品；汽车产品；专用电子、电气和机电设备及系统；通信产品四类，对其适用的场地分别进行场地确认要求说明。

注：特别需要说明的是，表4.1~4.4列出了不同产品类别涉及场地的通用场地确认项目，具体项目及项目指标可能因场地测试用途不同而有所调整。如民标产品的全电波暗室，不用于辐射抗扰度测试，则无需进行均匀场域确认。

4.2 民标产品场地确认项目

民标产品的场地确认项目见表4.1。

表4.1- 民标产品场地确认项目

产品类别	产品代码	涉及场地	场地确认项目
民标产品	信息技术设备 (1201&1202)	屏蔽室	屏蔽效能、接地电阻、绝缘电阻、环境噪声电平
	音视频设备 (1203&1204)	半电波暗室	屏蔽效能、接地电阻、绝缘电阻、归一化场地衰减、场地电压驻波比、场均匀性、辐射发射测试桌的影响评估、环境噪声电平
	家用电器、电动工具、照明电气 (1205&1206)	全电波暗室	屏蔽效能、接地电阻、绝缘电阻、归一化场地衰减、场地电压驻波比、场均匀性、辐射发射测试桌的影响评估、环境噪声电平
	医疗设备 (1207&1208)	开阔试验场	归一化场地衰减、环境噪声电平
	工业、科学和医疗设备 (1209&1210)	混波室	场均匀性、品质因数 (Q 值)、时间常数、混波室加载系数 (CLF)
	一般电子电气产品 (1223) 轨道交通的车辆、装置和设备 (1215)	横电磁波室	阻抗、输入端电压驻波比、场均匀性、TEM 模式的验证、屏蔽效能
		GTEM 小室	阻抗、输入端电压驻波比、场均匀性、TEM 模式的验证、屏蔽效能

4.3 汽车产品场地确认项目

汽车产品的场地确认项目见表4.2。

表 4.2- 汽车产品场地确认项目

产品类别	产品代码	涉及场地	场地确认项目
汽车产品	汽车、摩托车 (1211&1212)	屏蔽室	屏蔽效能、接地电阻、绝缘电阻、环境噪声电平
		半电波暗室 (整车)	屏蔽效能、接地电阻、绝缘电阻、归一化场地衰减、场地电压驻波比、场均匀性、环境噪声电平
		半电波暗室 (汽车零部件)	屏蔽效能、接地电阻、绝缘电阻、环境噪声电平、长线天线法或参考测量法 ALSE 性能确认、测试桌接地电阻
		开阔试验场	归一化场地衰减、环境噪声电平
		混波室	场均匀性、混波室校准系数 (CCF)、混波室加载系数 (CLF)
		横电磁波室	阻抗、输入端电压驻波比、场均匀性、TEM 模式的验证、屏蔽效能
		带状线	阻抗、场均匀性

4.4 专用电子、电气和机电设备及系统场地确认项目

专用电子、电气和机电设备及系统的场地确认项目见表4.3。

表 4.3- 专用电子、电气和机电设备及系统场地确认项目

产品类别	产品代码	涉及场地	场地确认项目
专用电子、电气和机电设备及系统	军用设备和分系统 (1216&1217)	屏蔽室	屏蔽效能、接地电阻、绝缘电阻、电磁环境电平
		半电波暗室	屏蔽效能、接地电阻、绝缘电阻、电磁环境电平
		全电波暗室	屏蔽效能、接地电阻、绝缘电阻、电磁环境电平
		开阔试验场	平坦度、电磁环境电平
		混波室	场均匀性、品质因数（Q 值）、时间常数、混波室加载系数（CLF）
		横电磁波室	阻抗、输入端电压驻波比、场均匀性、TEM 模式的验证、传输损耗、屏蔽效能
		GTEM 小室	阻抗、输入端电压驻波比、场均匀性、TEM 模式的验证、屏蔽效能
		平行板传输线	阻抗、场均匀性
备注：若测量距离按照 3 m、10 m 或 30 m 设计的电波暗室，其归一化场地衰减、场地电压驻波比、场均匀性应符合要求。			
若测量距离按照 3 m、10 m 或 30 m 设计的开阔试验场，其归一化场地衰减应符合要求。			

4.5 通信产品场地确认项目

通信产品的场地确认项目见表4.4。

表 4.4- 通信产品场地确认项目

产品类别	产品代码	涉及场地	场地确认项目
通信产品	通信设备 (1213&1214) 靠近耳边的移动通信终端电磁辐射 (1221)	屏蔽室	屏蔽效能、接地电阻、绝缘电阻、环境噪声电平
		半电波暗室	屏蔽效能、接地电阻、绝缘电阻、归一化场地衰减、场地电压驻波比、场均匀性、辐射发射测试桌的影响评估、环境噪声电平
		全电波暗室	屏蔽效能、接地电阻、绝缘电阻、归一化场地衰减、场地电压驻波比、场均匀性、辐射发射测试桌的影响评估、环境噪声电平
		开阔试验场	归一化场地衰减、辐射发射环境本底噪声

产品类别	产品代码	涉及场地	场地确认项目
		混响室	场均匀性、品质因数（Q 值）、时间常数、混波室加载系数（CLF）
		横电磁波室	阻抗、输入端电压驻波比、场均匀性、TEM 模式的验证、屏蔽效能

5 民标产品 EMC 场地确认项目和要求

5.1 屏蔽室

5.1.1 屏蔽效能

- a) 依据标准/规范：
 - 1) GB/T 12190 电磁屏蔽室屏蔽效能的测量方法
 - 2) EN 50147-1 Anechoic chambers - Part1.Shield attenuation measurement
- b) 性能要求：

屏蔽室的屏蔽效能至少应满足CNAS-CL01-A008的要求：

 - 1) 14 kHz-1 MHz >60 dB
 - 2) 1 MHz-1000 MHz >90 dB

备注：常规屏蔽效能测试到1 GHz，特殊情况下依据使用情况测试到1 GHz以上。
- c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证
- d) 报告要求：应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告，报告应包含测试位置及布置图等信息，相关内容符合CNAS-CL01-A008的要求。

5.1.2 接地电阻

- a) 依据标准/规范：

GB/T 16895.23 低压电气装置 第6部分：检验
- b) 性能要求：屏蔽室的接地电阻至少应满足CNAS-CL01-A008的要求：接地电阻小于4 Ω。
- c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证。
- d) 报告要求：应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告，报告应包含测试点位置等相关信息，相关内容符合CNAS-CL01-A008的要求。

5.1.3 绝缘电阻

- a) 依据标准/规范：

GB/T 16895.23 低压电气装置 第6部分：检验

b) 性能要求:

屏蔽室的绝缘电阻至少应满足CNAS-CL01-A008的要求: 电源进线对屏蔽室金属壁的绝缘电阻及导线与导线之间的绝缘电阻应大于 $2\text{ M}\Omega$ 。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证。

d) 报告要求: 应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告, 报告相关内容符合CNAS-CL01-A008的要求。

5.1.4 环境噪声电平

a) 依据标准/规范:

- 1) GB/T 6113.201 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第 2-1 部分: 无线电骚扰和抗扰度测量方法 传导骚扰测量
- 2) CISPR 16-2-1 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity – Conducted disturbance measurements
- 3) EN 55016-2-1 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity – Conducted disturbance measurements
- 4) 相关标准等

b) 性能要求:

屏蔽室的环境噪声电平应比相应适用标准规定的限值至少低20dB。

c) 测量验证频次: 首次验证, 其后实验室可自行规范每次测试前的环境噪声电平确认

d) 报告要求: 首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

5.2 半电波暗室

5.2.1 屏蔽效能

a) 依据标准/规范:

- 1) GB/T 12190 电磁屏蔽室屏蔽效能的测量方法
- 2) EN 50147-1 Anechoic chambers - Part1.Shield attenuation measurement

备注: 进行复测时, 由于吸波材料已布置好, 此时仅在天线能按照标准布置的部位进行屏蔽效能的测试。

b) 性能要求:

半电波暗室的屏蔽效能应至少满足CNAS-CL01-A008的要求:

- 1) 14 kHz-1 MHz > 60 dB
 - 2) 1 MHz-1000 MHz > 90 dB
 - 3) 1 GHz-18 GHz > 80 dB
- c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证
- d) 报告要求：应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告，报告应包含测试位置及布置图等信息，相关内容符合CNAS-CL01-A008的要求。

5.2.2 接地电阻

同5.1.2要求

5.2.3 绝缘电阻

同5.1.3要求

5.2.4 归一化场地衰减

- a) 依据标准/规范：
- 1) CISPR 16-1-4 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements
 - 2) GB/T 6113.104 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-4部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 辐射骚扰测量用天线和试验场地
 - 3) EN 55016-1-4 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements
 - 4) ANSI C63.4 American National Standard for Methods of Measurement of RadioNoise Emissions from Low-Voltage Electrical and Electronic Equipment in the Range of 9 kHz to 40 GHz
 - 5) ANSI C63.4a American National Standard for Methods of Measurement of RadioNoise Emissions from Low-Voltage Electrical and Electronic Equipment in the Range of 9 kHz to 40 GHz Amendment 1: Test Site Validation
- b) 性能要求：

半电波暗室的归一化场地衰减（NSA）满足CNAS-CL01-A008的要求：±4 dB场地可接受原则。

- c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证

- d) 报告要求：应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告，报告应包含足够的场地布置信息、测试布置照片，测试轴线的位置，应有根据天线类型分频段给出不同极化方式下的归一化场地衰减偏差的测试曲线和限值线，相关内容符合CNAS-CL01-A008的要求。

5.2.5 场地电压驻波比

- a) 依据标准/规范：
- 1) CISPR 16-1-4 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements
 - 2) GB/T 6113.104 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-4部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 辐射骚扰测量用天线和试验场地
 - 3) EN 55016-1-4 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements
- b) 性能要求：
- 半电波暗室的场地电压驻波比（ S_{VSWR} ）满足CNAS-CL01-A008的要求：≤6.0dB。
- c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证
- d) 报告要求：应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告，报告应包含足够的场地布置信息、测试布置照片，测试轴线的位置，应有根据天线类型分频段给出不同极化方式下的场地电压驻波比偏差的测试曲线和限值线，相关内容符合CNAS-CL01-A008的要求。

5.2.6 场均匀性

- a) 依据标准/规范：
- 1) IEC61000-4-3 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
 - 2) EN 61000-4-3 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
 - 3) GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

b) 性能要求:

电波暗室的场均匀域满足相关标准要求, 如GB/T 17626.3-2016或IEC 61000-4-3:2020等。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证

d) 报告要求: 应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告。

5.2.7 辐射发射测试桌的影响评估

a) 依据标准/规范:

- 1) CISPR 16-1-4 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements
- 2) GB/T 6113.104 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-4部分: 无线电骚扰和抗扰度测量设备 辐射骚扰测量用天线和试验场地
- 3) EN 55016-1-4 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements
- 4) ANSI C63.4 American National Standard for Methods of Measurement of Radio Noise Emissions from Low-Voltage Electrical and Electronic Equipment in the Range of 9 kHz to 40 GHz

b) 性能要求:

辐射发射测试桌的影响评估结果需引入到辐射发射测量不确定评估的贡献值中。

c) 测量验证频次: 首次验证或更换测试桌后。

d) 报告要求: 应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告, 报告中应记录测试桌的名称、尺寸、材质等基本信息, 并包含测试布置信息, 需特别注意1GHz频段以上测试桌的影响评估。

5.2.8 环境噪声电平

a) 依据标准/规范:

- 1) GB/T 6113.203 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第 2-3 部分: 无线电骚扰和抗扰度测量方法 辐射骚扰测量
- 2) CISPR 16-2-3 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and

immunity – Radiated disturbance measurements

- 3) EN 55016-2-3 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbance measurements

- 4) 相关标准等

- b) 性能要求:

半电波暗室的环境噪声电平应比规定的限值低20dB，但至少要比6 dB。

- c) 测量验证频次: 首次验证，其后实验室可自行规范每次测试前的环境噪声电平确认。

- d) 报告要求: 首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

5.3 全电波暗室

5.3.1 屏蔽效能

同5.2.1要求

5.3.2 接地电阻

同5.1.2要求

5.3.3 绝缘电阻

同5.1.3要求

5.3.4 归一化场地衰减

同5.2.4要求

5.3.5 场地电压驻波比

同 5.2.5 要求

5.3.6 场均匀性

同 5.2.6 要求

5.3.7 辐射发射测试桌的影响评估

同 5.2.7 要求

5.3.8 环境噪声电平

同 5.2.8 要求

5.4 开阔试验场

5.4.1 归一化场地衰减

- a) 依据标准/规范:

- 1) CISPR 16-1-4 Specification for radio disturbance and immunity measuring

apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity
measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance
measurements

- 2) GB/T 6113.104 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-4部分: 无线电骚扰和抗扰度测量设备 辐射骚扰测量用天线和试验场地
- 3) EN 55016-1-4 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements
- 4) ANSI C63.4a American National Standard for Methods of Measurement of RadioNoise Emissions from Low-Voltage Electrical and Electronic Equipment in the Range of 9 kHz to 40 GHz
- 5) ANSI C63.4a American National Standard for Methods of Measurement of RadioNoise Emissions from Low-Voltage Electrical and Electronic Equipment in the Range of 9 kHz to 40 GHz Amendment 1: Test Site Validation

b) 性能要求:

开阔试验场的归一化场地衰减 (NSA) 满足CNAS-CL01-A008的要求: ± 4 dB 场地可接受原则。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每一年进行一次验证

d) 报告要求: 应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告, 报告应包含足够的场地布置信息、测试布置照片, 测试轴线的位置, 应有根据天线类型分频段给出不同极化方式下的归一化场地衰减偏差的测试曲线和限值线, 相关内容符合CNAS-CL01-A008的要求。

5.4.2 环境噪声电平

a) 依据标准/规范:

- 1) GB/T 6113.203 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第 2-3 部分: 无线电骚扰和抗扰度测量方法 辐射骚扰测量
- 2) CISPR 16-2-3 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbance measurements
- 3) EN 55016-2-3 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbance measurements

4) 相关标准等

b) 性能要求:

开阔试验场周围的电磁环境电平与相应限值相比应足够低, 试验场地的质量按下述四级给予评估:

- 1) 第一级周围环境电平比相应限值低 6 dB;
- 2) 第二级周围环境电平中有些发射比相应的限值低, 但其差值小于 6dB;
- 3) 第三级周围环境电平中有些发射在相应的限值之上, 这些干扰可能是非周期的 (即相对测试来说这些发射之间的间隔是足够长), 也可能是连续的, 但只在有限的可识别频率上;
- 4) 第四级周围的环境电平在大部分测试频率范围内都在相应限值之上, 且连续出现;

其中, 第四级场地不符合要求。

评审报告中应注明场地级别。

c) 测量验证频次: 首次验证, 其后实验室可自行规范每次测试前的环境噪声电平确认。

d) 报告要求: 首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

5.5 混波室

5.5.1 场均匀性

a) 依据标准/规范:

- 1) IEC 61000-4-21 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-21: Testing and measurement techniques-Reverberation chamber test methods
- 2) EN 61000-4-21 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-21: Testing and measurement techniques-Reverberation chamber test methods
- 3) GB/T 17626.21 电磁兼容 试验和测量技术 混波室试验方法

b) 性能要求:

频率范围	标准差限值要求
80 MHz~100 MHz	4 dB ^a
100 MHz~400 MHz	100 MHz时为4 dB, 线性减小至400 MHz ^a 时的3 dB
400 MHz以上	3 dB ^a
^a 每8个频点最多可有3个频点超过允许的标准差, 但不能超过限值要求1 dB。	

- c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证。
- d) 报告要求: 应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告, 应在所有的辅助设备(包括试验台)都移出混波室的情况下及在混响室内搁置负载(模拟平常负载量的大小)的情况下, 进行场均匀性测量, 报告中应包含混波室的接收AVF。

5.5.2 品质因数(Q 值)

- a) 依据标准/规范:
 - 1) IEC 61000-4-21 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-21: Testing and measurement techniques-Reverberation chamber test methods
 - 2) EN 61000-4-21 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-21: Testing and measurement techniques-Reverberation chamber test methods
 - 3) GB/T 17626.21 电磁兼容 试验和测量技术 混波室试验方法
- b) 限值要求:

无
- c) 测量验证频次: 首次验证或重大改造后, 每次试验前需要进行确认。
- d) 报告要求: 首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。应在EUT和支撑装置装在混波室的情况下进行测量。

5.5.3 时间常数

- a) 依据标准/规范:
 - 1) IEC 61000-4-21 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-21: Testing and measurement techniques-Reverberation chamber test methods
 - 2) EN 61000-4-21 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-21: Testing and measurement techniques-Reverberation chamber test methods
 - 3) GB/T 17626.21 电磁兼容 试验和测量技术 混波室试验方法
- b) 性能要求:

在至少90%的测试频率上, 混波室的时间常数应不大于任何试验波形的脉冲宽度的0.4。如果大于0.4, 那么应向混波室内加入吸波材料或应增加脉冲宽度。如果加入吸波材料, 则在满足时间常数要求的情况下, 尽可能少地加入吸波材料。如果用吸波材料, 应重新测量, 得一新的CLF。如果吸波材料的加载量大于混波室的加载确认的加载量, 则混波室应重新确认。

- c) 测量验证频次: 首次验证或重大改造后, 每次试验前需要进行确认。
- d) 报告要求: 首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。应在

EUT和支撑装置装在混波室的情况下进行测量。

5.5.4 混波室加载系数（CLF）

a) 依据标准/规范:

- 1) IEC 61000-4-21 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-21: Testing and measurement techniques-Reverberation chamber test methods
- 2) EN 61000-4-21 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-21: Testing and measurement techniques-Reverberation chamber test methods
- 3) GB/T 17626.21 电磁兼容 试验和测量技术 混波室试验方法

b) 性能要求:

CLF的倒数 $\leq$ AVF空载/AVF加载; 否则需要在EUT及其辅助设备存在的情况下重新测量场的均匀性。

c) 测量验证频次: 首次验证或重大改造后, 每次试验前需要进行确认。如果CLF的倒数 $>$ AVF空载/AVF加载, 则需要在EUT及其辅助设备存在的情况下重新测量场的均匀性。

d) 报告要求: 首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。应在EUT和支撑装置装在混波室的情况下进行测量。

5.6 横电磁波室

5.6.1 阻抗

a) 依据标准/规范:

- 1) IEC 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
- 2) EN 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
- 3) GB/T 17626.20 电磁兼容 试验和测量技术 横电磁波(TEM)波导中的发射和抗扰度试验

b) 性能要求:

横电磁波室的阻抗应至少满足CNAS-CL01-A008的要求: 横电磁波室的特性阻抗应为 $50\ \Omega$ 。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证。

d) 报告要求: 报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

5.6.2 输入端电压驻波比

a) 依据标准/规范:

- 1) IEC 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
- 2) EN 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
- 3) GB/T 17626.20 电磁兼容 试验和测量技术 横电磁波 (TEM) 波导中的发射和抗扰度试验

b) 性能要求:

横电磁波室的阻抗应至少满足CNAS-CL01-A008的要求: 横电磁波室的输入电压驻波比应 ≤ 1.5 。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证。

d) 报告要求: 报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

5.6.3 场均匀性

a) 依据标准/规范:

- 1) IEC 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
- 2) EN 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
- 3) GB/T 17626.20 电磁兼容 试验和测量技术 横电磁波 (TEM) 波导中的发射和抗扰度试验

b) 性能要求:

TEM小室的场均匀域满足相关标准要求, 如GB/T 17626.20-2014或IEC 61000-4-20: 2022等。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证。

d) 报告要求: 报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

5.6.4 TEM 模的验证

a) 依据标准/规范:

- 1) IEC 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
- 2) EN 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
- 3) GB/T 17626.20 电磁兼容 试验和测量技术 横电磁波 (TEM) 波导中的发射和抗扰度试验

b) 性能要求:

采用抗扰度试验的场均匀区确认步骤, 在波导横截面上 (垂直于传输方向) 规定的测量点中, 应至少在75%的测量点上次场分量 (不需要的) 小于主场分量6dB以上。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证。

d) 报告要求: 报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

5.6.5 屏蔽效能

a) 依据标准/规范:

- 1) IEC 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
- 2) EN 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
- 3) GB/T 17626.20 电磁兼容 试验和测量技术 横电磁波 (TEM) 波导中的发射和抗扰度试验

b) 性能要求:

记录横电磁波室的屏蔽效能值。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证。

d) 报告要求: 报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

5.7 GTEM 小室

5.7.1 阻抗

同 5.6.1 要求

5.7.2 输入端电压驻波比

同 5.6.2 要求

5.7.3 场均匀性

同 5.6.3 要求

5.7.4 TEM 模式的验证

同 5.6.4 要求

5.7.5 屏蔽效能

同 5.6.5 要求

6 汽车产品 EMC 场地确认项目和要求

6.1 屏蔽室

6.1.1 屏蔽效能

a) 依据标准/规范:

- 1) GB/T 12190 电磁屏蔽室屏蔽效能的测量方法
- 2) EN 50147-1 Anechoic chambers - Part1.Shield attenuation measurement

b) 性能要求:

屏蔽室的屏蔽效能至少应满足CNAS-CL01-A008的要求:

- 1) 14 kHz-1 MHz >60 dB
- 2) 1 MHz-1000 MHz >90 dB

备注: 常规屏蔽效能测试到1 GHz, 特殊情况下依据使用情况测试到1 GHz以上。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证

d) 报告要求: 应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告, 报告应包含测试位置及布置图等信息, 相关内容符合CNAS-CL01-A008的要求。

6.1.2 接地电阻

a) 依据标准/规范:

GB/T 16895.23 低压电气装置 第6部分: 检验

b) 性能要求: 屏蔽室的接地电阻至少应满足CNAS-CL01-A008的要求: 接地电阻小于4Ω。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证。

d) 报告要求: 应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告, 报告应包含测试点位置等相关信息, 相关内容符合CNAS-CL01-A008的要求。

6.1.3 绝缘电阻

a) 依据标准/规范:

GB/T 16895.23 低压电气装置 第6部分：检验

b) 性能要求：

屏蔽室的绝缘电阻至少应满足CNAS-CL01-A008的要求：电源进线对屏蔽室金属壁的绝缘电阻及导线与导线之间的绝缘电阻应大于2 MΩ。

c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证。

d) 报告要求：应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告，报告相关内容符合CNAS-CL01-A008的要求。

6.1.4 环境噪声电平

a) 依据标准/规范：

1) GB/T 18655 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法

2) CISPR 25 Vehicles, boats and internal combustion engines – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement for the protection of on-board receivers

3) 相关标准等

b) 性能要求：

屏蔽室的环境噪声电平应比规定的限值至少低6 dB。

c) 测量验证频次：首次验证，其后实验室可自行规范每次测试前的环境噪声电平确认。

d) 报告要求：首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

6.2 半电波暗室（整车）

6.2.1 屏蔽效能

a) 依据标准/规范：

1) GB/T 12190 电磁屏蔽室屏蔽效能的测量方法

2) EN 50147-1 Anechoic chambers - Part1.Shield attenuation measurement

备注：进行复测时，由于吸波材料已布置好，此时仅在天线能按照标准布置的部位进行屏蔽效能的测试。

b) 性能要求：

半电波暗室的屏蔽效能应至少满足CNAS-CL01-A008的要求：

1) 14 kHz-1 MHz >60 dB

2) 1 MHz-1000 MHz >90 dB

3) 1 GHz-18 GHz >80 dB

c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证。

d) 报告要求：应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告，报告应包含测试位置及布置图等信息，相关内容符合CNAS-CL01-A008的要求。

6.2.2 接地电阻

同 6.1.2 要求

6.2.3 绝缘电阻

同 6.1.3 要求

6.2.4 归一化场地衰减

a) 依据标准/规范：

- 1) CISPR 16-1-4 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements
- 2) GB/T 6113.104 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-4部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 辐射骚扰测量用天线和试验场地
- 3) EN 55016-1-4 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements
- 4) ANSI C63.4 American National Standard for Methods of Measurement of RadioNoise Emissions from Low-Voltage Electrical and Electronic Equipment in the Range of 9 kHz to 40 GHz
- 5) ANSI C63.4a American National Standard for Methods of Measurement of RadioNoise Emissions from Low-Voltage Electrical and Electronic Equipment in the Range of 9 kHz to 40 GHz Amendment 1: Test Site Validation

b) 性能要求：

半电波暗室的归一化场地衰减（NSA）满足CNAS-CL01-A008的要求：±4 dB 场地可接受原则。

c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证。

d) 报告要求：应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告，报告应包含足够的场地布置信息、测试布置照片，测试轴线的位置，应有根据天线类型分频段给出不同极化方式下的归一化场地衰减偏差的测试曲线和限值线，相关内容符合CNAS-CL01-A008的要求。

6.2.5 场地电压驻波比

a) 依据标准/规范:

- 1) CISPR 16-1-4 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements
- 2) GB/T 6113.104 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-4部分: 无线电骚扰和抗扰度测量设备 辐射骚扰测量用天线和试验场地
- 3) EN 55016-1-4 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements

b) 性能要求:

半电波暗室的场地电压驻波比 (SVSWR) 满足CNAS-CL01-A008的要求: ≤ 6.0 dB。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证。

d) 报告要求: 应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告, 报告应包含足够的场地布置信息、测试布置照片, 测试轴线的位置, 应有根据天线类型分频段给出不同极化方式下的场地电压驻波比偏差的测试曲线和限值线, 相关内容符合CNAS-CL01-A008的要求。

6.2.6 场均匀性

a) 依据标准/规范:

- 1) ISO 11451-2 Road vehicles — Vehicle test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy — Part 2: Off-vehicle radiation sources
- 2) GB/T 33012.2 道路车辆 车辆对窄带辐射电磁能的抗扰性试验方法 第 2 部分: 车外辐射源法

b) 性能要求:

频率在200 MHz以上时场均匀性应满足: 参考点两边0.5 m处位置的场强在至少80%试验频点下位于参考点场强的-6 dB--0 dB范围内。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次复测。

d) 报告要求: 报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具, 应在垂直极化和水平极化条件下标定场强, 报告中应明确描述场强探头相关位置。

6.2.7 环境噪声电平

a) 依据标准/规范:

GB 34660 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法**b) 限值要求:**

半电波暗室的环境噪声电平应比规定的限值至少低6 dB。

c) 测量验证频次: 首次验证, 其后实验室可自行规范每次测试前的环境噪声电平确认。**d) 报告要求:** 首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。**6.3 半电波暗室(零部件)****6.3.1 屏蔽效能**

同 6.2.1 要求

6.3.2 接地电阻

同 6.1.2 要求

6.3.3 绝缘电阻

同 6.1.3 要求

6.3.4 环境噪声电平**a) 依据标准/规范:**

- 1) GB/T 18655 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法
- 2) CISPR 25 Vehicles, boats and internal combustion engines – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement for the protection of on-board receivers
- 3) 相关标准等

b) 性能要求:

半电波暗室的环境噪声电平应比规定的限值至少低6 dB。

c) 测量验证频次: 首次验证, 其后实验室可自行规范每次测试前的环境噪声电平确认。**d) 报告要求:** 首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。**6.3.5 长线天线法或参考测量法 ALSE 性能确认****a) 依据标准/规范:**

- 1) GB/T 18655 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法
- 2) CISPR 25 Vehicles, boats and internal combustion engines – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement for the protection of on-board

receivers

b) 限值要求:

半电波暗室的ALSE性能确认测试数据在标准附录J要求的最低范围内。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证。

d) 报告要求: 报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具, 报告中应明确确认的方法等信息。

6.3.6 测试桌接地电阻

a) 依据标准/规范:

- 1) GB/T 18655 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法
- 2) CISPR 25 Vehicles, boats and internal combustion engines – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement for the protection of on-board receivers
- 3) 相关标准等

b) 限值要求:

参考接地平面和参考试验场地接地平面之间的搭接电阻应小于 $2.5\text{ m}\Omega$ 。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证。

d) 报告要求: 报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

6.4 开阔试验场

6.4.1 归一化场地衰减

a) 依据标准/规范:

- 1) CISPR 16-1-4 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements
- 2) GB/T 6113.104 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-4部分: 无线电骚扰和抗扰度测量设备 辐射骚扰测量用天线和试验场地
- 3) EN 55016-1-4 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements
- 4) ANSI C63.4 American National Standard for Methods of Measurement of RadioNoise Emissions from Low-Voltage Electrical and Electronic Equipment in the Range of 9 kHz to 40 GHz
- 5) ANSI C63.4a American National Standard for Methods of Measurement of RadioNoise

Emissions from Low-Voltage Electrical and Electronic Equipment in the Range of 9 kHz to 40 GHz Amendment 1: Test Site Validation

b) 限值要求:

开阔试验场的归一化场地衰减 (NSA) 满足 CNAS-CL01-A008 的要求: ± 4 dB 场地可接受原则。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每一年进行一次验证

d) 报告要求: 应由 CNAS 或其互认框架下授权的检测机构出具的报告, 报告应包含足够的场地布置信息、测试布置照片, 测试轴线的位置, 应有根据天线类型分频段给出不同极化方式下的归一化场地衰减偏差的测试曲线和限值线, 相关内容符合 CNAS-CL01-A008 的要求。

6.4.2 环境噪声电平

a) 依据标准/规范:

- 1) GB/T 18655 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法
- 2) CISPR 25 Vehicles, boats and internal combustion engines – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement for the protection of on-board receivers
- 3) 相关标准等

b) 性能要求:

开阔试验场周围的电磁环境电平与相应限值相比应足够低, 试验场地的质量按下述四级给予评估:

- 1) 第一级周围环境电平比相应限值低 6 dB;
- 2) 第二级周围环境电平中有些发射比相应的限值低, 但其差值小于 6 dB;
- 3) 第三级周围环境电平中有些发射在相应的限值之上, 这些干扰可能是非周期的 (即相对测试来说这些发射之间的间隔是足够长), 也可能是连续的, 但只在有限的可识别频率上;
- 4) 第四级周围的环境电平在大部分测试频率范围内都在相应限值之上, 且连续出现;

其中, 第四级场地不符合要求。

评审报告中应注明场地级别。

c) 测量验证频次: 首次验证, 其后实验室可自行规范每次测试前的环境噪声电平确认。

- d) 报告要求：首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

6.5 混波室

6.5.1 场均匀性

- a) 依据标准/规范：

ISO 11452-11 Road vehicles – Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy – Part 11: Reverberation chamber

- b) 性能要求：

频率范围	标准差限值要求 ^a
100 MHz以下	6 dB
100 MHz~400 MHz	100 MHz时为6 dB，线性减小至400 MHz时的3 dB
400 MHz以上	3 dB
^a 每倍频程最多可有3个频点超过允许的标准差，但不能超过限值要求1 dB。	

- c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证。

- d) 报告要求：应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告，应在所有的辅助设备（包括试验台）都移出混波室的情况下，进行场均匀性测量。

6.5.2 混波室校准系数（CCF）

- a) 依据标准/规范：

ISO 11452-11 Road vehicles – Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy – Part 11: Reverberation chamber

- b) 性能要求：

无

- c) 测量验证频次：首次验证或重大改造后，每次试验前需要进行确认。

- d) 报告要求：首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告，应在EUT和支撑装置装在混波室的情况下进行测量。

6.5.3 混波室加载系数（CLF）

- a) 依据标准/规范：

ISO 11452-11 Road vehicles – Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy – Part 11: Reverberation chamber

- b) 性能要求：

- CLF的倒数 $\leq$ AVF空载/AVF加载；否则需要在EUT及其辅助设备存在的情况下重新测量场的均匀性。
- c) 测量验证频次：首次验证或重大改造后，每次试验前需要进行确认。如果CLF的倒数 $>$ AVF空载/AVF加载，则需要在EUT及其辅助设备存在的情况下重新测量场的均匀性。
- d) 报告要求：首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。应在EUT和支撑装置装在混波室的情况下进行测量。

6.6 横电磁波室

6.6.1 阻抗

- a) 依据标准/规范：
- 1) IEC 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
 - 2) EN 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
 - 3) GB/T 17626.20 电磁兼容 试验和测量技术 横电磁波（TEM）波导中的发射和抗扰度试验
- b) 性能要求：
- 横电磁波室的阻抗应至少满足CNAS-CL01-A008的要求：横电磁波室的特性阻抗应为 $50\ \Omega$ 。
- c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证。
- d) 报告要求：报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

6.6.2 输入端电压驻波比

- a) 依据标准/规范：
- 1) IEC 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
 - 2) EN 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
 - 3) GB/T 17626.20 电磁兼容 试验和测量技术 横电磁波（TEM）波导中的发射和

抗扰度试验

b) 性能要求:

横电磁波室的阻抗应至少满足CNAS-CL01-A008的要求: 横电磁波室的输入电压驻波比应 ≤ 1.5 。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证。

d) 报告要求: 报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

6.6.3 场均匀性

a) 依据标准/规范:

1) IEC 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide

2) EN 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide

3) GB/T 17626.20 电磁兼容 试验和测量技术 横电磁波 (TEM) 波导中的发射和抗扰度试验

b) 性能要求:

TEM小室的场均匀域满足相关标准要求, 如GB/T 17626.20-2014或IEC 61000-4-20: 2022等。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证。

d) 报告要求: 报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

6.6.4 TEM 模的验证

a) 依据标准/规范:

1) IEC 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide

2) EN 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide

3) GB/T 17626.20 电磁兼容 试验和测量技术 横电磁波 (TEM) 波导中的发射和抗扰度试验

b) 性能要求:

采用抗扰度试验的场均匀区确认步骤，在波导横截面上（垂直于传输方向）规定的测量点中，应至少在75%的测量点上次场分量（不需要的）小于主场分量6 dB以上。

- c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证。
- d) 报告要求：报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

6.6.5 屏蔽效能

- a) 依据标准/规范：
 - 1) IEC 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
 - 2) EN 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
 - 3) GB/T 17626.20 电磁兼容 试验和测量技术 横电磁波（TEM）波导中的发射和抗扰度试验
- b) 性能要求：

记录横电磁波室的屏蔽效能值。
- c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证。
- d) 报告要求：报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

6.7 带状线

6.7.1 阻抗

- a) 依据标准/规范：
 - 1) GB/T 18655 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法
 - 2) CISPR 25 Vehicles, boats and internal combustion engines – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement for the protection of on-board receivers
- b) 限值要求：

带状线的特征阻抗为 50 Ω 或90 Ω ，但应归一化到50 Ω 。
- c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证。
- d) 报告要求：报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

6.7.2 场均匀性

同 6.6.3 要求

7 专用电子、电气和机电设备及系统 EMC 场地确认项目和要求

7.1 屏蔽室

7.1.1 屏蔽效能

a) 依据标准/规范:

- 1) GB/T 12190 电磁屏蔽室屏蔽效能的测量方法
- 2) GJB 5792 军用涉密信息系统电磁屏蔽体等级划分和测量方法
- 3) GJB 2926 电磁兼容性测试实验室认可要求

b) 性能要求:

屏蔽室的屏蔽效能至少应满足CNAS-CL01-A008的要求:

- 1) 14 kHz-1 MHz >60 dB
- 2) 1 MHz-1000 MHz >90 dB
- 3) 1 GHz-18 GHz >80 dB

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证

d) 报告要求: 应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告, 报告应包含测试位置及布置图等信息, 相关内容符合CNAS-CL01-A008的要求。

7.1.2 接地电阻

a) 依据标准/规范:

GB/T 16895.23 低压电气装置 第6部分: 检验

b) 性能要求:

屏蔽室的接地电阻至少应满足CNAS-CL01-A008的要求: 接地电阻小于4 Ω 。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证。

d) 报告要求: 应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告, 报告应包含测试点位置等相关信息, 相关内容符合CNAS-CL01-A008的要求。

7.1.3 绝缘电阻

a) 依据标准/规范:

GB/T 16895.23 低压电气装置 第6部分: 检验法

b) 性能要求:

屏蔽室的绝缘电阻至少应满足CNAS-CL01-A008的要求: 电源进线对屏蔽室金属壁

的绝缘电阻及导线与导线之间的绝缘电阻应大于 $2\text{ M}\Omega$ 。

- c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证。
- d) 报告要求：应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告，报告相关内容符合CNAS-CL01-A008的要求。

7.1.4 电磁环境电平

- a) 依据标准/规范：

- 1) GJB 151B 军用设备和分系统 电磁发射和敏感度要求与测量
- 2) GJB 152A 军用设备和分系统电磁发射和敏感度测量
- 3) 相关标准等

- b) 性能要求：

屏蔽室的电磁环境电平应比规定的限值至少低6 dB（可根据屏蔽室实际开展的测试项目评估电磁环境电平，如对于进行传导发射测试的屏蔽室，考虑影响传导发射试验结果的环境电平）。

- c) 测量验证频次：首次验证，其后实验室可自行规范每次测试前的环境噪声电平确认。
- d) 报告要求：首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

7.2 半电波暗室

7.2.1 屏蔽效能

- a) 依据标准/规范：

- 1) GB/T 12190 电磁屏蔽室屏蔽效能的测量方法
- 2) GJB 5792 军用涉密信息系统电磁屏蔽体等级划分和测量方法
- 3) GJB 2926 电磁兼容性测试实验室认可要求

备注：进行复测时，由于吸波材料已布置好，此时仅在天线能按照标准布置的部位进行屏蔽效能的测试。

- b) 性能要求：

半电波暗室的屏蔽效能应至少满足CNAS-CL01-A008的要求：

- 1) 14 kHz-1 MHz $>60\text{ dB}$
- 2) 1 MHz-1000 MHz $>90\text{ dB}$
- 3) 1 GHz-18 GHz $>80\text{ dB}$

- c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证。

- d) 报告要求：应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告，报告应包含测试位置及布置图等信息，相关内容符合CNAS-CL01-A008的要求。

7.2.2 接地电阻

同7.1.2要求

7.2.3 绝缘电阻

同7.1.3要求

7.2.4 电磁环境电平

- a) 依据标准/规范：

- 1) GJB 151B 军用设备和分系统 电磁发射和敏感度要求与测量
- 2) GJB 152A 军用设备和分系统电磁发射和敏感度测量
- 3) 相关标准等

- b) 限值要求：

半电波暗室的电磁环境电平应比规定的限值至少低6 dB。

- c) 测量验证频次：首次验证，其后实验室可自行规范每次测试前的环境噪声电平确认。

- d) 报告要求：首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

7.3 全电波暗室

7.3.1 屏蔽效能

同 7.2.1 要求

7.3.2 接地电阻

同 7.2.2 要求

7.3.3 绝缘电阻

同 7.2.3 要求

7.3.4 电磁环境电平

同 7.2.7 要求

7.4 开阔试验场

7.4.1 平坦度

- a) 依据标准/规范：

GB/T 6113.104 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-4部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 辐射骚扰测量用天线和试验场地

b) 性能要求:

开阔试验场的平坦度应满足标准的要求: 平坦度优于4.5 cm。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证。

d) 报告要求: 应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告。

7.4.2 电磁环境电平

a) 依据标准/规范:

1) GJB 151B 军用设备和分系统 电磁发射和敏感度要求与测量

2) GJB 152A 军用设备和分系统电磁发射和敏感度测量

3) 相关标准等

b) 性能要求:

开阔试验场周围的电磁环境电平与相应限值相比应足够低, 试验场地的质量按下述四级给予评估:

1) 第一级周围环境电平比相应限值低 6 dB;

2) 第二级周围环境电平中有些发射比相应的限值低, 但其差值小于 6 dB;

3) 第三级周围环境电平中有些发射在相应的限值之上, 这些干扰可能是非周期的 (即相对测试来说这些发射之间的间隔是足够长), 也可能是连续的, 但只在有限的可识别频率上;

4) 第四级周围的环境电平在大部分测试频率范围内都在相应限值之上, 且连续出现;

其中, 第四级场地不符合要求。

评审报告中应注明场地级别。

c) 测量验证频次: 首次验证, 其后实验室可自行规范每次测试前的环境噪声电平确认。

d) 报告要求: 首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

7.5 混响室(混波室)

7.5.1 场均匀性

a) 依据标准/规范:

GB/T 17626.21 电磁兼容 试验和测量技术 混波室试验方法

b) 性能要求:

频率范围	标准差限值要求
80 MHz~100 MHz	4 dB ^a
100 MHz~400 MHz	100 MHz时为4 dB，线性减小至400 MHz ^a 时的3 dB
400 MHz以上	3 dB ^a
^a 每8个频点最多可有3个频点超过允许的标准差，但不能超过限值要求1 dB。	

c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证。

d) 报告要求：应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告，应在所有的辅助设备（包括试验台）都移出混波室的情况下及在混响室内搁置负载（模拟平常负载量的大小）的情况下，进行场均匀性测量，报告中应包含混波室的接收AVF。

7.5.2 品质因数（Q 值）

a) 依据标准/规范：

GB/T 17626.21 电磁兼容 试验和测量技术 混波室试验方法

b) 限值要求：

无

c) 测量验证频次：首次验证或重大改造后，每次试验前需要进行确认。

d) 报告要求：首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。应在EUT和支撑装置装在混波室的情况下进行测量。

7.5.3 时间常数

a) 依据标准/规范：

GB/T 17626.21 电磁兼容 试验和测量技术 混波室试验方法

b) 性能要求：

在至少90%的测试频率上，混波室的时间常数应不大于任何试验调制脉冲宽度的0.4。如果大于0.4，那么应向混波室内加入吸波材料或应增加脉冲宽度。如果加入吸波材料，则在满足时间常数要求的情况下，尽可能少地加入吸波材料。如果用吸波材料，应重新测量，得一新的CLF。如果吸波材料的加载量大于混波室的加载确认的加载量，则混波室应重新确认。

c) 测量验证频次：首次验证或重大改造后，每次试验前需要进行确认。

d) 报告要求：首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。应在EUT和支撑装置装在混波室的情况下进行测量。

7.5.4 混波室加载系数 (CLF)

a) 依据标准/规范:

GB/T 17626.21 电磁兼容 试验和测量技术 混波室试验方法

b) 性能要求:

CLF的倒数 $\leq$ AVF空载/AVF加载; 否则需要在EUT及其辅助设备存在的情况下重新测量场的均匀性。

c) 测量验证频次: 首次验证或重大改造后, 每次试验前需要进行确认。如果CLF的倒数 $>$ AVF空载/AVF加载, 则需要在EUT及其辅助设备存在的情况下重新测量场的均匀性。

d) 报告要求: 首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。应在EUT和支撑装置装在混波室的情况下进行测量。

7.6 横电磁波室

7.6.1 阻抗

a) 依据标准/规范:

1) GB/T 17626.20 电磁兼容 试验和测量技术 横电磁波 (TEM) 波导中的发射和抗扰度试验

2) GJB 2117 横电磁波室性能测试方法

b) 性能要求:

横电磁波室的阻抗应至少满足CNAS-CL01-A008的要求: 横电磁波室的特性阻抗应为 50Ω 。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证。

d) 报告要求: 报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

7.6.2 输入端电压驻波比

a) 依据标准/规范:

1) GB/T 17626.20 电磁兼容 试验和测量技术 横电磁波 (TEM) 波导中的发射和抗扰度试验

2) GJB 2117 横电磁波室性能测试方法

b) 性能要求:

横电磁波室的阻抗应至少满足CNAS-CL01-A008的要求: 横电磁波室的输入端电压驻波比应 ≤ 1.5 。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证。

- d) 报告要求：报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

7.6.3 场均匀性

- a) 依据标准/规范：

- 1) GB/T 17626.20 电磁兼容 试验和测量技术 横电磁波（TEM）波导中的发射和抗扰度试验
- 2) GJB 2117 横电磁波室性能测试方法

- b) 限值要求：

TEM小室的场均匀域满足相关标准要求，如GB/T 17626.20-2014或GJB 2117等。

- c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证。

- d) 报告要求：报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

7.6.4 TEM 模的验证

- a) 依据标准/规范：

GB/T 17626.20 电磁兼容 试验和测量技术 横电磁波（TEM）波导中的发射和抗扰度试验

- b) 性能要求：

采用抗扰度试验的场均匀区确认步骤，在波导横截面上（垂直于传输方向）规定的测量点中，应至少在75%的测量点上次场分量（不需要的）小于主场分量6dB以上。

- c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证。

- d) 报告要求：报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

7.6.5 传输损耗

- a) 依据标准/规范：

GJB 2117 横电磁波室性能测试方法

- b) 性能要求：

未装入吸波材料时，应测量横电磁波室的传输损耗，最低谐振频率以下，横电磁波室的传输损耗应小于1 dB。

在横电磁波室内装入吸波材料后，应再次测量其传输损耗。

- c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证。

- d) 报告要求：报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具，报告中应包含最低的几个谐振频率点、应包含空室状态下在预期使用频率范围内的传输损耗-频率特性曲线和装入吸波材料后的传输损耗-频率特性。

7.6.6 屏蔽效能

a) 依据标准/规范:

GJB 2117 横电磁波室性能测试方法

b) 限值要求:

推荐测量频率点为30 MHz、300 MHz及1000 MHz, 记录屏蔽效能值。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证。

d) 报告要求: 应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告, 报告应包含测试位置及布置图等信息, 相关内容符合CNAS-CL01-A008的要求。

7.7 GTEM 小室

7.7.1 阻抗

同 7.6.1 要求

7.7.2 输入端电压驻波比

同 7.6.2 要求

7.7.3 场均匀性

同 7.6.3 要求

7.7.4 TEM 模的验证

同 7.6.4 要求

7.7.5 屏蔽效能

同 7.6.6 要求

7.8 平行板传输线

7.8.1 阻抗

a) 依据标准/规范:

GJB 2117 横电磁波室性能测试方法

b) 性能要求:

特征阻抗为 $50\ \Omega$ 和 $90\ \Omega$;

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证。

d) 报告要求: 报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

7.8.2 场均匀性

同 7.6.3 要求

8 通信产品 EMC 场地确认项目和要求

8.1 屏蔽室

8.1.1 屏蔽效能

a) 依据标准/规范:

- 1) GB/T 12190 电磁屏蔽室屏蔽效能的测量方法
- 2) EN 50147-1 Anechoic chambers - Part1.Shield attenuation measurement

b) 性能要求:

屏蔽室的屏蔽效能至少应满足CNAS-CL01-A008的要求:

- 1) 14 kHz-1 MHz >60 dB
- 2) 1 MHz-1000 MHz >90 dB

备注: 常规屏蔽效能测试到1 GHz, 特殊情况下依据使用情况测试到1 GHz以上。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证

d) 报告要求: 应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告, 报告应包含测试位置及布置图等信息, 相关内容符合CNAS-CL01-A008的要求。

8.1.2 接地电阻

a) 依据标准/规范:

GB/T 16895.23 低压电气装置 第6部分: 检验

b) 性能要求:

屏蔽室的接地电阻至少应满足CNAS-CL01-A008的要求: 接地电阻小于4 Ω 。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证。

d) 报告要求: 应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告, 报告应包含测试点位置等相关信息, 相关内容符合CNAS-CL01-A008的要求。

8.1.3 绝缘电阻

a) 依据标准/规范:

GB/T 16895.23 低压电气装置 第6部分: 检验法

b) 性能要求:

屏蔽室的绝缘电阻至少应满足CNAS-CL01-A008的要求: 电源进线对屏蔽室金属壁的绝缘电阻及导线与导线之间的绝缘电阻应大于 2 M Ω 。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证。

d) 报告要求: 应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告, 报告相关内

容符合CNAS-CL01-A008的要求。

8.1.4 环境噪声电平

a) 依据标准/规范:

- 1) GB/T 6113.201 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第2-1部分: 无线电骚扰和抗扰度测量方法 传导骚扰测量
- 2) CISPR 16-2-1 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity – Conducted disturbance measurements
- 3) EN 55016-2-1 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity – Conducted disturbance measurements
- 4) 相关标准等

b) 性能要求:

屏蔽室的环境噪声电平应比相应适用标准规定的限值至少低20dB。

c) 测量验证频次: 首次验证, 其后实验室可自行规范每次测试前的环境噪声电平确认

d) 报告要求: 首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

8.2 半电波暗室

8.2.1 屏蔽效能

a) 依据标准/规范:

- 1) GB/T 12190 电磁屏蔽室屏蔽效能的测量方法
- 2) EN 50147-1 Anechoic chambers - Part1.Shield attenuation measurement

备注: 进行复测时, 由于吸波材料已布置好, 此时仅在天线能按照标准布置的部位进行屏蔽效能的测试。

b) 限值要求:

半电波暗室的屏蔽效能应至少满足CNAS-CL01-A008的要求:

- 1) 14 kHz-1 MHz >60 dB
- 2) 1 MHz-1000 MHz >90 dB
- 3) 1 GHz-18 GHz >80 dB

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证

d) 报告要求: 应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告, 报告应包含

测试位置及布置图等信息，相关内容符合CNAS-CL01-A008的要求。

8.2.2 接地电阻

同 8.1.2 要求

8.2.3 绝缘电阻

同 8.1.3 要求

8.2.4 归一化场地衰减

a) 依据标准/规范:

- 1) CISPR 16-1-4 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements
- 2) GB/T 6113.104 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-4部分: 无线电骚扰和抗扰度测量设备 辐射骚扰测量用天线和试验场地
- 3) EN 55016-1-4 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements
- 4) ANSI C63.4 American National Standard for Methods of Measurement of RadioNoise Emissions from Low-Voltage Electrical and Electronic Equipment in the Range of 9 kHz to 40 GHz
- 5) ANSI C63.4a American National Standard for Methods of Measurement of RadioNoise Emissions from Low-Voltage Electrical and Electronic Equipment in the Range of 9 kHz to 40 GHz Amendment 1: Test Site Validation

b) 性能要求:

半电波暗室的归一化场地衰减（NSA）满足CNAS-CL01-A008的要求： ± 4 dB 场地可接受原则。

c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证

d) 报告要求：应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告，报告应包含足够的场地布置信息、测试布置照片，测试轴线的位置，应有根据天线类型分频段给出不同极化方式下的归一化场地衰减偏差的测试曲线和限值线，相关内容符合CNAS-CL01-A008的要求。

8.2.5 场地电压驻波比

a) 依据标准/规范:

- 1) CISPR 16-1-4 Specification for radio disturbance and immunity measuring

apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring
apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements

- 2) GB/T 6113.104 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-4部分: 无线电骚扰和抗扰度测量设备 辐射骚扰测量用天线和试验场地
- 3) EN 55016-1-4 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements

b) 性能要求:

半电波暗室的场地电压驻波比 (S_{VSWR}) 满足CNAS-CL01-A008的要求: ≤ 6.0 dB。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证

d) 报告要求: 应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告, 报告应包含足够的场地布置信息、测试布置照片, 测试轴线的位置, 应有根据天线类型分频段给出不同极化方式下的场地电压驻波比偏差的测试曲线和限值线, 相关内容符合CNAS-CL01-A008的要求。

8.2.6 场均匀性

a) 依据标准/规范:

- 1) IEC61000-4-3 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
- 2) EN 61000-4-3 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
- 3) GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

b) 性能要求:

电波暗室的场均匀域满足相关标准要求, 如GB/T 17626.3-2016或IEC 61000-4-3:2020等。

c) 测量验证频次: 首次验证后, 每3~5年进行一次验证

d) 报告要求: 应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告。

8.2.7 辐射发射测试桌的影响评估

a) 依据标准/规范:

- 1) CISPR 16-1-4 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring

apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements

- 2) GB/T 6113.104 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-4部分: 无线电骚扰和抗扰度测量设备 辐射骚扰测量用天线和试验场地
 - 3) EN 55016-1-4 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements
 - 4) ANSI C63.4 American National Standard for Methods of Measurement of RadioNoise Emissions from Low-Voltage Electrical and Electronic Equipment in the Range of 9 kHz to 40 GHz
 - 5) ANSI C63.4a American National Standard for Methods of Measurement of RadioNoise Emissions from Low-Voltage Electrical and Electronic Equipment in the Range of 9 kHz to 40 GHz Amendment 1: Test Site Validation
- b) 性能要求:
- 辐射发射测试桌的影响评估结果需要引入测量不确定评估的贡献值。
- c) 测量验证频次: 首次验证或更换测试桌后。
- d) 报告要求: 应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告, 报告中应记录测试桌的名称、尺寸、材质等基本信息, 并包含测试布置信息, 需特别注意1 GHz频段以上测试桌的影响评估。

8.2.8 环境噪声电平

- a) 依据标准/规范:
- 1) GB/T 6113.203 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第 2-3 部分: 无线电骚扰和抗扰度测量方法 辐射骚扰测量
 - 2) CISPR 16-2-3 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbance measurements
 - 3) EN 55016-2-3 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbance measurements
 - 4) 相关标准等
- b) 性能要求:
- 半电波暗室的环境噪声电平应比规定的限值低20dB, 但至少要比6 dB 。
- c) 测量验证频次: 首次验证, 其后实验室可自行规范每次测试前的环境噪声电平确

认。

d) 报告要求：首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

8.3 全电波暗室

8.3.1 屏蔽效能

同 8.2.1 要求

8.3.2 接地电阻

同 8.2.2 要求

8.3.3 绝缘电阻

同 8.2.3 要求

8.3.4 归一化场地衰减

同 8.2.4 要求

8.3.5 场地电压驻波比

同 8.2.5 要求

8.3.6 场均匀性

同 8.2.6 要求

8.3.7 辐射发射测试桌的影响评估

同 8.2.7 要求

8.3.8 环境噪声电平

同 8.2.8 要求

8.4 开阔试验场

8.4.1 归一化场地衰减

a) 依据标准/规范：

- 1) CISPR 16-1-4 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements
- 2) GB/T 6113.104 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-4部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 辐射骚扰测量用天线和试验场地
- 3) EN 55016-1-4 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements
- 4) ANSI C63.4 American National Standard for Methods of Measurement of Radio Noise Emissions from Low-Voltage Electrical and Electronic Equipment in the Range of 9 kHz to 40 GHz

- 5) ANSI C63.4a American National Standard for Methods of Measurement of Radio Noise Emissions from Low-Voltage Electrical and Electronic Equipment in the Range of 9 kHz to 40 GHz Amendment 1: Test Site Validation
- b) 性能要求:
开阔试验场的归一化场地衰减 (NSA) 满足 CNAS-CL01-A008 的要求: ± 4 dB 场地可接受原则。
- c) 测量验证频次: 首次验证后, 每一年进行一次验证
- d) 报告要求: 应由 CNAS 或其互认框架下授权的检测机构出具的报告, 报告应包含足够的场地布置信息、测试布置照片, 测试轴线的位置, 应有根据天线类型分频段给出不同极化方式下的归一化场地衰减偏差的测试曲线和限值线, 相关内容符合 CNAS-CL01-A008 的要求。

8.4.2 环境噪声电平

- a) 依据标准/规范:
 - 1) GB/T 6113.203 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第 2-3 部分: 无线电骚扰和抗扰度测量方法 辐射骚扰测量
 - 2) CISPR 16-2-3 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbance measurements
 - 3) EN 55016-2-3 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbance measurements
 - 4) 相关标准等
- b) 性能要求:

开阔试验场周围的电磁环境电平与相应限值相比应足够低, 试验场地的质量按下述四级给予评估:

- 1) 第一级周围环境电平比相应限值低 6 dB;
- 2) 第二级周围环境电平中有些发射比相应的限值低, 但其差值小于 6 dB;
- 3) 第三级周围环境电平中有些发射在相应的限值之上, 这些干扰可能是非周期的 (即相对测试来说这些发射之间的间隔是足够长), 也可能是连续的, 但只在有限的可识别频率上;
- 4) 第四级周围的环境电平在大部分测试频率范围内都在相应限值之上, 且连续出

- 现；
- 其中，第四级场地不符合要求。
- 评审报告中应注明场地级别。
- c) 测量验证频次：首次验证，其后实验室可自行规范每次测试前的环境噪声电平确认。
- d) 报告要求：首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

8.5 混波室

8.5.1 场均匀性

- a) 依据标准/规范：
- 1) IEC 61000-4-21 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-21: Testing and measurement techniques-Reverberation chamber test methods
 - 2) EN 61000-4-21 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-21: Testing and measurement techniques-Reverberation chamber test methods
 - 3) GB/T 17626.21 电磁兼容 试验和测量技术 混波室试验方法
- b) 性能要求：

频率范围	标准差限值要求
80 MHz~100 MHz	4 dB ^a
100 MHz~400 MHz	100 MHz时为4 dB，线性减小至400 MHz ^a 时的3 dB
400 MHz以上	3 dB ^a
^a 每8个频点最多可有3个频点超过允许的标准差，但不能超过限值要求1 dB。	

- c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证。
- d) 报告要求：应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具的报告，应在所有的辅助设备（包括试验台）都移出混波室的情况下及在混响室内搁置负载（模拟平常负载量的大小）的情况下，进行场均匀性测量，报告中应包含混波室的接收AVF。

8.5.2 品质因数（Q 值）

- a) 依据标准/规范：
- 1) IEC 61000-4-21 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-21: Testing and measurement techniques-Reverberation chamber test methods
 - 2) EN 61000-4-21 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-21: Testing and measurement techniques-Reverberation chamber test methods

3) GB/T 17626.21 电磁兼容 试验和测量技术 混波室试验方法

b) 限值要求:

无

c) 测量验证频次: 首次验证或重大改造后, 每次试验前需要进行确认。

d) 报告要求: 首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。应在EUT和支撑装置装在混波室的情况下进行测量。

8.5.3 时间常数

a) 依据标准/规范:

1) IEC 61000-4-21 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-21: Testing and measurement techniques-Reverberation chamber test methods

2) EN 61000-4-21 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-21: Testing and measurement techniques-Reverberation chamber test methods

3) GB/T 17626.21 电磁兼容 试验和测量技术 混波室试验方法

b) 性能要求:

在至少90%的测试频率上, 混波室的时间常数应不大于任何试验波形的脉冲宽度的0.4。如果大于0.4, 那么应向混波室内加入吸波材料或应增加脉冲宽度。如果加入吸波材料, 则在满足时间常数要求的情况下, 尽可能少地加入吸波材料。如果用吸波材料, 应重新测量, 得一新的CLF。如果吸波材料的加载量大于混波室的加载确认的加载量, 则混波室应重新确认。

c) 测量验证频次: 首次验证或重大改造后, 每次试验前需要进行确认。

d) 报告要求: 首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。应在EUT和支撑装置装在混波室的情况下进行测量。

8.5.4 混波室加载系数 (CLF)

a) 依据标准/规范:

1) IEC 61000-4-21 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-21: Testing and measurement techniques-Reverberation chamber test methods

2) EN 61000-4-21 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-21: Testing and measurement techniques-Reverberation chamber test methods

3) GB/T 17626.21 电磁兼容 试验和测量技术 混波室试验方法

b) 性能要求:

CLF的倒数 $\leq$ AVF空载/AVF加载; 否则需要在EUT及其辅助设备存在的情况下重新测量场的均匀性。

- c) 测量验证频次：首次验证或重大改造后，每次试验前需要进行确认。如果CLF的倒数 $>AVF$ 空载/ AVF 加载，则需要在EUT及其辅助设备存在的情况下重新测量场的均匀性。
- d) 报告要求：首次验证报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。应在EUT和支撑装置装在混波室的情况下进行测量。

8.6 横电磁波室

8.6.1 阻抗

- a) 依据标准/规范：
 - 1) IEC 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
 - 2) EN 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
 - 3) GB/T 17626.20 电磁兼容 试验和测量技术 横电磁波（TEM）波导中的发射和抗扰度试验

- b) 性能要求：

横电磁波室的阻抗应至少满足CNAS-CL01-A008的要求：横电磁波室的特性阻抗应为 50Ω 。

- c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证。
- d) 报告要求：报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

8.6.2 输入端电压驻波比

- a) 依据标准/规范：
 - 1) IEC 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
 - 2) EN 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
 - 3) GB/T 17626.20 电磁兼容 试验和测量技术 横电磁波（TEM）波导中的发射和抗扰度试验
- b) 性能要求：

横电磁波室的阻抗应至少满足CNAS-CL01-A008的要求：横电磁波室的输入电压驻波比应 ≤ 1.5 。

- c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证。
- d) 报告要求：报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

8.6.3 场均匀性

- a) 依据标准/规范：
 - 1) IEC 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
 - 2) EN 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
 - 3) GB/T 17626.20 电磁兼容 试验和测量技术 横电磁波（TEM）波导中的发射和抗扰度试验

- b) 性能要求：

TEM小室的场均匀域满足相关标准要求，如GB/T 17626.20-2014或IEC 61000-4-20: 2022等。

- c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证。
- d) 报告要求：报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

8.6.4 TEM 模的验证

- a) 依据标准/规范：
 - 1) IEC 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
 - 2) EN 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
 - 3) GB/T 17626.20 电磁兼容 试验和测量技术 横电磁波（TEM）波导中的发射和抗扰度试验

- b) 性能要求：

采用抗扰度试验的场均匀区确认步骤，在波导横截面上（垂直于传输方向）规定的测量点中，应至少在75%的测量点上次场分量（不需要的）小于主场分量6dB以上。

- c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证。
- d) 报告要求：报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。

8.6.5 屏蔽效能

- a) 依据标准/规范：
 - 1) IEC 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
 - 2) EN 61000-4-20 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-20: Testing and measurement techniques-Emission and immunity testing in trasverse electromagnetic (TEM) waveguide
 - 3) GB/T 17626.20 电磁兼容 试验和测量技术 横电磁波（TEM）波导中的发射和抗扰度试验
- b) 性能要求：

记录横电磁波室的屏蔽效能值。
- c) 测量验证频次：首次验证后，每3~5年进行一次验证。
- d) 报告要求：报告应由CNAS或其互认框架下授权的检测机构出具。