



中华人民共和国国家标准

GB 14023—2011/IEC/CISPR 12:2009
代替 GB 14023—2006

车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车外接收机的限值和测量方法

Vehicles, boats and internal combustion engine—
Radio disturbance characteristics—

Limits and methods of measurement for the protection of off-board receivers

(IEC/CISPR 12:2009, IDT)

2011-07-29 发布

2012-01-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 骚扰限值	3
4.1 依据限值确定车辆/船/装置的符合性	3
4.2 峰值和准峰值检波器限值	5
4.3 平均值检波器限值	5
5 测量方法	6
5.1 测量仪器	6
5.2 测量场地的要求	8
5.3 试验条件	11
5.4 数据采集	13
6 评定方法	13
6.1 总则	13
6.2 限值线的应用	13
6.3 评定(总则)	13
6.4 型式认证试验	13
6.5 批量产品的监督检验(质量监督)	14
6.6 研发样机的快速检验(可选,仅适用于准峰值检波器的发射测量)	14
附录 A (规范性附录) 测量结果的统计分析	15
附录 B (规范性附录) 距离天线 3 m 处测量时替代发射限值的确定程序	17
附录 C (资料性附录) 天线和馈线的维护与标定	18
附录 D (资料性附录) 影响点火噪声发射的机动车辆的结构特点	22
附录 E (资料性附录) 点火噪声抑制器插入损耗的测量	23
附录 F (资料性附录) 确定高压点火系统的点火噪声抑制器衰减特性的测量方法	28
附录 G (资料性附录) 检查 GB 14023 适用性的流程图	36
图 1 判定符合性方法流程图	4
图 2 天线测量距离为 10 m 的骚扰限值(峰值和准峰值检波器)	5
图 3 天线测量距离为 10 m 的骚扰限值(平均值检波器)	6
图 4 车辆和装置的测量场地(户外试验场地)	8
图 5 船的测量场地(户外试验场地)	9
图 6 测量辐射骚扰的天线位置——垂直极化	10
图 7 测量辐射骚扰的天线位置——水平极化	11

图 B.1	最大天线角的确定	17
图 B.2	增益衰减 a 的计算	17
图 C.1	替代天线系数的确定(测量距离为 10 m)	21
图 E.1	试验电路	24
图 E.2	试验箱总体布置	25
图 E.3	试验箱盖详图	25
图 E.4	试验箱详图	26
图 E.5	直管型火花塞点火噪声抑制器(屏蔽的或非屏蔽的)	26
图 E.6	直角型火花塞点火噪声抑制器(屏蔽的或非屏蔽的)	26
图 E.7	噪声抑制火花塞	26
图 E.8	电阻性分电器电刷	26
图 E.9	分电器盖内的噪声抑制器	27
图 E.10	噪声抑制分电器转子	27
图 E.11	噪声抑制点火电缆(电阻性或电抗性)	27
图 F.1	测量布置(侧视图)	29
图 F.2	测量布置(俯视图)	30
图 F.3	通风的压力室	31
图 F.4	分电器的直角型点火噪声抑制器的布置(俯视图)	32
图 F.5	高压点火部件的布置	33
图 F.6	分电器转子测量布置(俯视图)	34
图 F.7	阻尼点火电缆总成的测试布置侧视图	35
表 1	频谱分析仪的参数	6
表 2	扫描接收机的参数	7
表 3	内燃机运转速度	12
表 A.1	统计系数	15
表 A.2	子频段的范例	15
表 F.1	限值	28

前 言

本标准除 6.6 为推荐性外,其余均为强制性。

本标准等同采用国际无线电干扰特别委员会出版物 IEC/CISPR 12:2009《车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车外接收机的限值和测量方法》(第 6.1 版)。考虑到国家标准的实用性,删除附录 H“持续工作的项目”的内容。

本标准是对 GB 14023—2006《车辆、船和由内燃机驱动的装置 无线电骚扰特性 限值和测量方法》的修订。

本标准适用频率范围为 30 MHz~1 000 MHz。

本标准对 GB 14023—2006 作出的重大技术变动情况如下:

- a) 标准名称由《车辆、船和由内燃机驱动的装置 无线电骚扰特性 限值和测量方法》改为《车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车外接收机的限值和测量方法》。
- b) 新增 3.6 “户外试验场地(OTS)”和 3.16“动力电池”的定义。
- c) 不再沿用原标准试验方法,本标准要求使用峰值、准峰值和平均值检波对被测车辆的两种情况进行测量,分别是“上电且发动机不运转(Key On, Engine-Off)”和“发动机运转(Engine-Running)”。同时,更改了符合性判定流程图。
- d) 4.2“峰值和准峰值检波器限值”代替原来的“宽带发射”限值。
- e) 4.3“平均值检波器限值”代替原来的“窄带发射”限值。
- f) 新增频谱分析仪和扫描接收机参数的设置。
- g) 在天线的描述中,删除本标准未使用的频段 0.15 MHz~30 MHz 的基准天线。
- h) 附录 A 中,子频段的范例频率范围改为 30 MHz~1 000 MHz。
- i) 删除原标准中附录 B“鞭天线(单极天线)性能方程和鞭天线匹配放大器的特性—等效电容替代法”。
- j) 修改了附录 G 对于标准的适用性判定流程图。

本标准代替 GB 14023—2006《车辆、船和由内燃机驱动的装置 无线电骚扰特性 限值和测量方法》。

本标准由全国无线电干扰标准化技术委员会(SAC/TC 79)提出并归口。

本标准负责起草单位:上海电器科学研究院、中国汽车技术研究中心。

本标准参加起草单位:上海大众汽车有限公司、上海机动车检测中心。

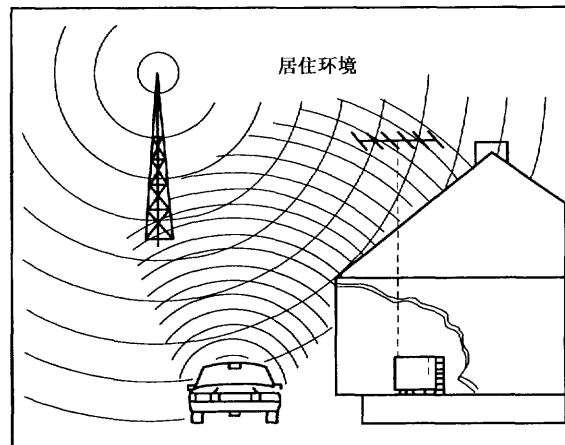
本标准主要起草人:寿建霞、徐立、刘媛、张君、杨东、刘新亮、管俊、郑军奇、叶琼瑜、刘欣、邢琳。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:GB 14023—1992、GB 14023—2000、GB 14023—2006。

车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车外接收机的限值和测量方法

1 范围

本标准规定的限值是用于对居住环境中使用的广播接收机在 30 MHz~1 000 MHz 频率范围内提供保护。但满足本标准的要求不能对距离车辆、船或装置在 10 m 内的居住环境中使用的新型无线电发射或接收机提供足够的保护。



注 1: 经验表明,符合本标准可以为用于居住环境中的其他发射类型(包括规定频率范围以外的无线电发射)的接收机提供满意的保护。

本标准适用于可能对无线电接收造成干扰的电磁发射源。

这类发射源为:

- a) 由内燃机、电驱动或两者共同驱动的车辆(见 3.1);
- b) 由内燃机、电驱动或两者共同驱动的船(见 3.2),测量方式与车辆相同,除非在本标准中对它们的独特性能有明确的规定;
- c) 配备有内燃机或动力电池的装置(见 3.3)。

参照附录 G 的流程图来帮助确定本标准的适用性。

本标准不适用于飞行器、家用电器、牵引系统(火车、有轨电车和无轨电车)和非完整车辆。对于双模式的无轨电车(例如既可用 AC/DC 电源驱动,又可用内燃机驱动),内燃机驱动部分属于本标准范畴,而 AC/DC 电源驱动部分不属于本标准范畴。

注 2: 车载接收机的保护见 GB/T 18655。

本标准不包括车辆连接到电源上充电时的电磁骚扰的测量。用户可以参考对这种状况作出规定的测量方法和限值的相关国家标准。

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 4365 电工术语 电磁兼容(IEC 60050(161):1990,IDT)

GB/T 6113.101 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-1部分:无线电骚扰和抗扰度测量设备 测量设备(CISPR 16-1-1:2006,IDT)

GB/T 6113.103 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-3部分:无线电骚扰和抗扰度辅助设备 骚扰功率(CISPR 16-1-3:2004,IDT)

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(CISPR 16-1-4:2005,IDT)

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(IEC/CISPR 25:1995,IDT)

CISPR 16-2-3:2006 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:骚扰和抗扰度的测量方法 辐射骚扰测量方法(Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods—Part 2-3:Methods of measurement of disturbances and immunity—Radiated disturbance measurements)

3 术语和定义

GB/T 4365 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

车辆 vehicle

工作在陆地上的载人或载货的机械。

注:车辆包括(但不限于)乘用车、货车、客车、摩托车、农业机械、工程机械、物资装卸设备、采矿设备、地面处理车和雪地车等。

3.2

船 boat

行驶在水面上,长度不超过15 m的船只。

3.3

装置 device

由内燃机驱动的、主要不用于载人或载货的机械。

注:装置包括(但不限于)链锯、灌溉泵、扫雪机、空气压缩机、手推式地面处理机(walkbehind floor treatment machines)和园林设备等。

3.4

脉冲点火噪声 impulsive ignition noise

由车辆、船或装置内的点火系统产生的不期望有的主要为脉冲性质的电磁发射。

3.5

点火噪声抑制器 ignition noise suppressor

高压点火线路中用以限制脉冲点火噪声发射的部分。

3.6

户外试验场地 outdoor test site;OTS

类似于GB/T 6113中规定的开阔试验场,但不需要接地平板,且尺寸不同。

注:本标准中规定了特殊要求。

3.7

电阻性分电器电刷 resistive distributor brush

装在点火分电器盖内的电阻性电刷。

3.8

子频段 frequency sub-band

为统计评定由扫频测量得到的试验数据,而对 30 MHz~1 000 MHz 频率范围规定的一段频谱。

3.9

典型频率 representative frequency

某一个子频段中用于与限值作比较的指定频率(仅用于 6.4 和 6.5 及附录 A)。

3.10

特征电平 characteristic level

在每个子频段中的主导发射电平。特征电平是在天线的两个极化方向上以及在车辆、船或装置的所有规定的测量方位所获得的最大测量值(已知的环境信号不作为特征电平的一部分)。

3.11

跟踪信号发生器 tracking generator

频率锁定在测量仪器接收频率上的试验信号(连续波)发生器。

3.12

射频骚扰功率 RF disturbance power

用吸收钳的电流互感器和射频测量仪所测得的射频功率。如同测量射频骚扰电压一样,它也用峰值或准峰值方式进行测量。

3.13

火花放电 spark discharge

本标准中火花放电是指储存在点火线圈中的能量以电弧形式在测量用火花塞电极间进行的释放。

3.14

阻尼高压点火电缆 resistive high-voltage(HV)ignition cable

具有高阻尼(衰减)导线的点火电缆。

3.15

居住环境 residential environment

骚扰源与无线电接收点之间具有 10 m 保护距离并使用公共低压电网系统或以电池作为电源的环境场所。

注:例如,公寓、私人住宅、娱乐场所、剧场、学校、街道等。

3.16

动力电池 traction batteries

用于驱动电动汽车的大功率电池。

4 骚扰限值

4.1 依据限值确定车辆/船/装置的符合性

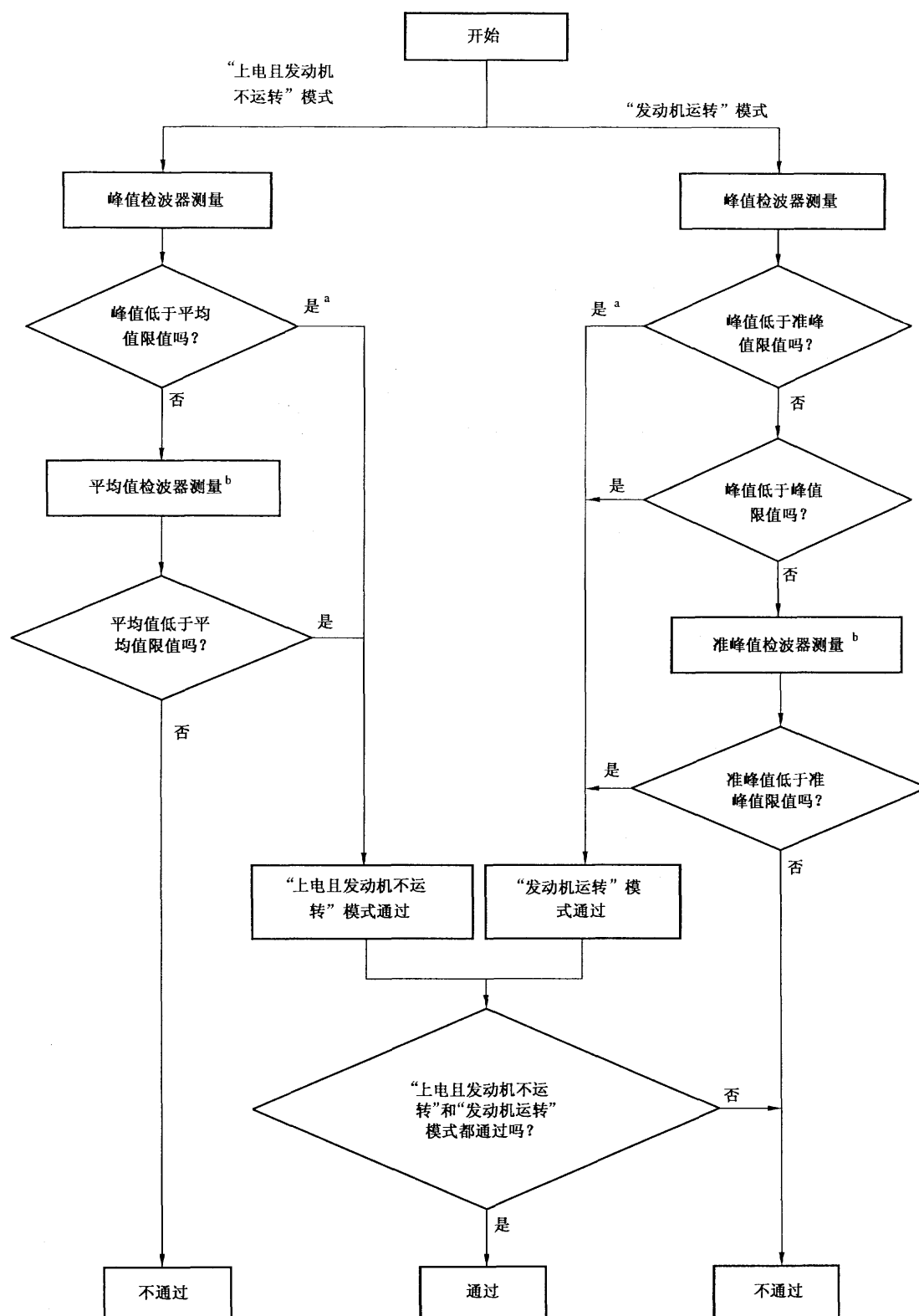
30 MHz~1 000 MHz 频率范围,车辆/船/装置应符合以下两种情况:

——平均值限值,车辆/船/装置的模式:“上电且发动机不运转(Key-On,Engine-Off)”(见 5.3.2.1),

——峰值或准峰值限值,车辆/船/装置的模式:“发动机运转(Engine-Running)”(见 5.3.2.2)

本标准给出的限值考虑了不确定度。

图 1 规定了符合性判定的方法。



^a 因为峰值检波器测量值总是高于或等于准峰值和平均值检波器测得的数据,而且适用的峰值限值总是高于或等于准峰值和平均值限值。单个检波器测量方法能够使测试简单化,并且加快测试进度。

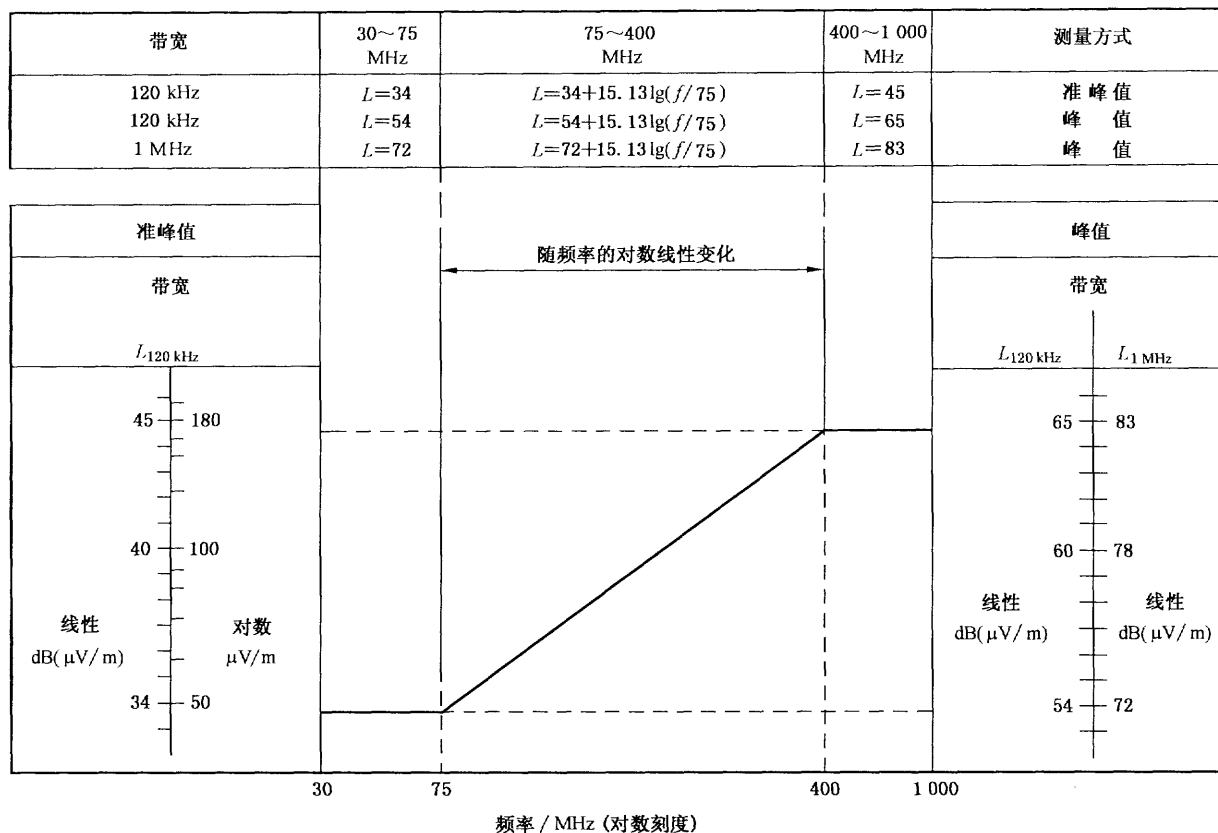
^b 该流程图适用于每个单独频率点的测试,例如,只有一些超出限值频率点需要分别用准峰值检波器和平均值检波器重新测量。

图 1 判定符合性方法流程图

4.2 峰值和准峰值检波器限值

当测量天线距离 10 m 时,使用峰值或准峰值检波器测量的发射限值见图 2 中的表格和曲线。测量时,只需要选择图 2 中的一种带宽。为了更准确地确定限值,应使用图 2 给出的限值计算公式。若测量距离为 3 m,则限值应增加 10 dB。¹⁾

限值 L_{BW} [dB(μ V/m)]——带宽、检波器和频率 f (MHz) 的函数



注 1: 装有驱动电机的车辆,见 5.3.2。

注 2: 峰值测量,见 5.4。

注 3: 根据积累的经验数据,在 120 kHz 带宽,准峰值与峰值测量之间的修正系数为 +20 dB。

图 2 天线测量距离为 10 m 的骚扰限值(峰值和准峰值检波器)

4.3 平均值检波器限值

当天线测量距离为 10 m,使用平均值检波器测量的发射限值见图 3。不含有工作频率大于 9 kHz 的电子振荡器的车辆/船/装置可视为满足平均值要求,无须进行平均值检波器测试。符合 GB/T 18655 第 5 章规定的平均值发射要求的车辆/船/装置,也被认为满足本条所规定的平均值限值要求,不必再进行测量。

若天线测量距离为 3 m,则限值应增加 10 dB。

CISPR 16-2-3 的附录 D 解释了 CISPR 平均值检波器和符合 CISPR 16-1:1999 的平均值检波器的区别。这两种检波器都可以用于这个标准,因为内燃机的脉冲重复率是高于 10 Hz 的。

- 1) 当采用不同的检波器模式和测量距离时,若测量结果发生矛盾,本标准规定以准峰值检波器及 10 m 测量距离的测量结果为准。

注：对于 6.4 的型式认证试验，可以使用一个替代方法，这个替代方法基于其他国家标准，可做细节上的调整。这个替代的型式认证试验用于可以安装接收机的车/船/装置。如果根据 GB/T 18655 整车试验方法使用平均值检波器测量发射，车/船/装置上安装的无线电广播天线上的信号强度在 76 MHz~108 MHz 频率范围内低于 20 dB(μ V)(10 μ V)，则车/船/装置可以被认为符合平均值辐射发射限值，而不需再进行进一步测量。

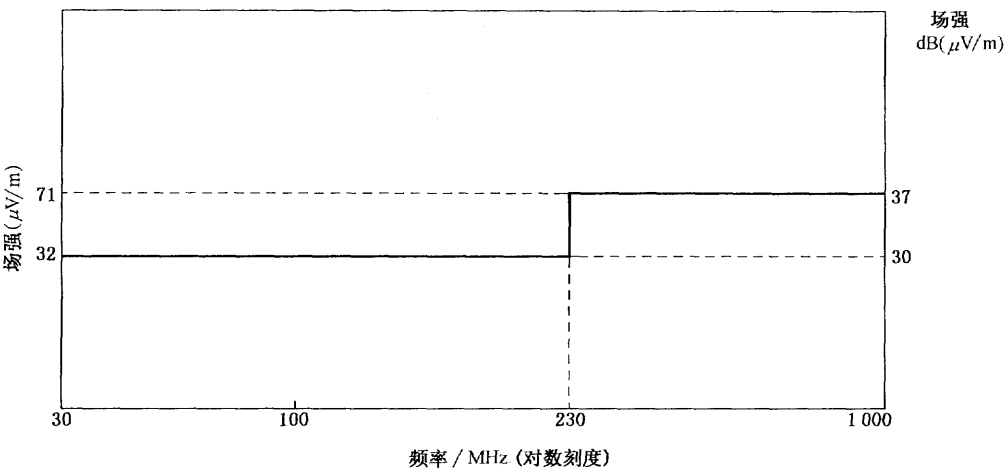


图 3 天线测量距离为 10 m 的骚扰限值(平均值检波器)

5 测量方法

5.1 测量仪器

测量仪器应当符合 GB/T 6113.101 的要求，手动或自动频率扫描方式均可使用。

注：频谱分析仪和扫描接收机特别适用于骚扰测量。对于相同的带宽，频谱分析仪和扫描接收机的峰值检波器方式所显示的峰值均大于准峰值。由于峰值检波比准峰值检波扫描速度快，所以发射测量采用峰值检波更方便。

在采用准峰值限值时，为了提高效率也可使用峰值检波器测量。任何的峰值测量值等于或超过试验限值时，则使用准峰值检波器重新测量。

5.1.1 频谱分析仪参数

应按照所用的 CISPR 频段和检波方式，来调整频谱分析仪的扫描速率。最大的扫描速率应当符合 CISPR 16-2-3 的要求。

选择合适的频谱分析仪的带宽，使本底噪声至少比限值低 6 dB。

注：为了达到低于限值 6 dB 的本底噪声要求，可以在天线和频谱分析仪之间使用前置放大器。

推荐扫描时间和带宽列于表 1 中。

表 1 频谱分析仪的参数

频率范围 MHz	峰值检波器		准峰值检波器		平均值检波器	
	RBW ^a	扫描时间	BW ^b	扫描时间	RBW ^a	扫描时间
30~1 000	100 kHz/120 kHz	100 ms/MHz	120 kHz	20 s/MHz	100 kHz/120 kHz	100 ms/MHz
^a RBW 定义在-3 dB。						
^b BW 定义在-6 dB。						

若用频谱分析仪进行峰值测量,其视频带宽至少为分辨率带宽(RBW)的 3 倍。

5.1.2 扫描接收机参数

应按照所用的 CISPR 频段和检波方式,来调整调扫描接收机的驻留时间。最小的驻留时间应当依据 CISPR16-2-3 的要求。

应选择扫描接收机的带宽,使仪器的本底噪声至少比限值低 6 dB。

注:为了达到 6 dB 的背景噪声要求,可以在天线和扫描接收机之间使用前置放大器。

推荐驻留时间、最大的步长和带宽均列在表 2 中。

表 2 扫描接收机的参数

频率范围 MHz	峰值检波器			准峰值检波器			平均值检波器		
	带宽	步长 ^a	驻留 时间	带宽	步长 ^a	驻留 时间	带宽	步长 ^a	驻留 时间
30~1 000	120 kHz	50 kHz	5 ms	120 kHz	50 kHz	1 s	120 kHz	50 kHz	5 ms
^a 对于纯粹的宽带骚扰,最大扫频步长可以增大到某个不大于带宽的值。									

5.1.3 天线类型

5.1.3.1 基准天线

该天线为平衡偶极子天线见 GB/T 6113.104,采用自由空间天线系数。频率等于或高于 80 MHz 时,天线长度应为谐振长度;频率低于 80 MHz 时,天线长度应等于 80 MHz 的谐振长度。应使用一个合适的平衡-不平衡变换器与馈线相匹配。

5.1.3.2 宽带天线

只要能归一化到基准天线,任何线性极化的接收天线均可采用。

使用扫描测量自动接收系统进行测量时,须采用宽带天线。如果在测量场地的实际测试环境中宽带天线的输出能归一化到基准天线的输出,则这种宽带天线可用于发射电平(在本标准覆盖的频谱范围内)。

当采用宽带天线时,应满足 GB/T 6113.104 对复合天线的要求。考虑的因素包括:

- a) 该天线的有效口径,包括它的极化响应(水平和垂直平面);
- b) 相位中心随频率移动的影响;
- c) 地面反射特性的影响(包括可能在特殊频率点,如大约 500 MHz 的垂直极化和 900 MHz 的水平极化产生的多路径电磁波反射)。

替代天线特性见附录 C。

5.1.4 准确度

在不包括发射源和测量场地的情况下,由天线、馈线和测量仪器组成的测量系统,在 30 MHz~1 000 MHz 频率范围内,其测量电场强度的准确度为±3 dB。见 GB/T 6113.104 的第 4 章。频率准确度应优于±1%。

注 1:为确保本标准规定的测量处在指定的容许偏差范围内,应考虑测量设备的所有有关特性(例如频率和幅值的稳定性、镜像抑制、交叉调制、过载电平、选择性、时间常数、信噪比),以及那些对天线和馈线有影响的特性。

注 2:在 30 MHz~1 000 MHz 的范围内,在电场测量中的测量偏差是合理的(见 C.13),这些偏差是由于地面的电导率的变化和影响重复性的其他因素所产生的。

5.2 测量场地的要求

5.2.1 户外试验场地(OTS)的要求

5.2.1.1 用于车辆和装置的户外试验场地

该试验场地应是一个以车辆或装置与测量天线之间连线中点为圆心,最小半径为 30 m 的圆形区域内没有电磁波反射物的空旷场地。特殊情况时,测量设备、测量棚或装有测量设备的车辆可置于试验场地内,但只能处在图 4 用交叉阴影线标示的允许区域内。

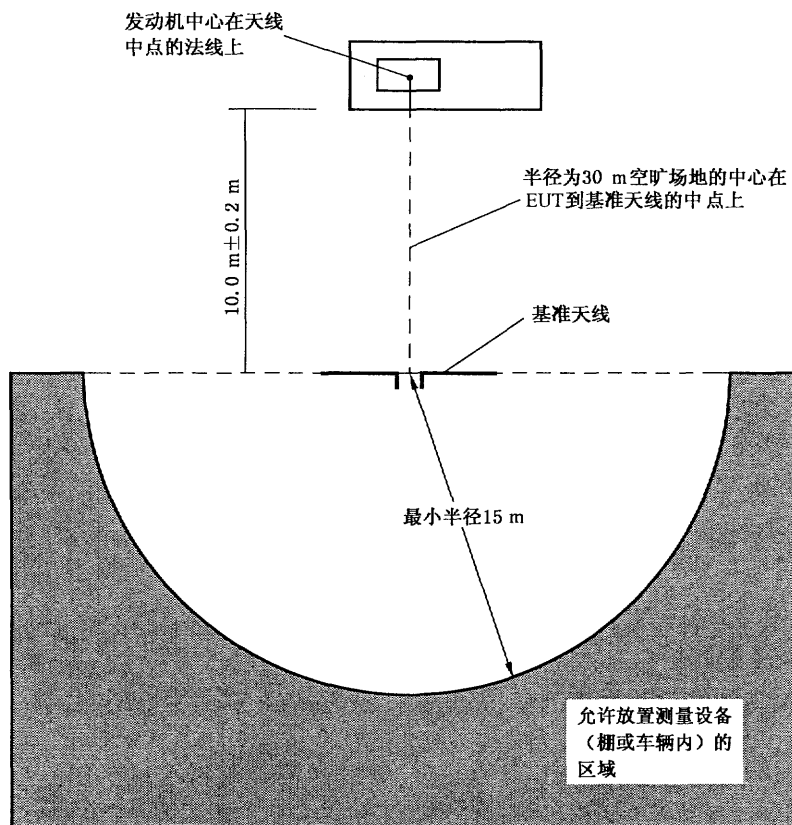
注:在 5.2.1.1 和图 4 中规定的场地要求是将 GB/T 6113.104 应用于大型汽车的情况。

对于长度和宽度均小于 2 m 的车辆和装置,可以在 GB/T 6113.104 的图 2 或图 3 所示尺寸的户外试验场地(OTS)上测量。

5.2.1.2 用于船的户外试验场地

该试验场地应是一个在以受试发动机和测量天线之间的中点为圆心,最小半径为 30 m 的圆形区域内没有电磁波反射物的空旷场地。此外关于设备的情况见 5.2.1.2.1 和 5.2.1.2.2 中规定。特殊情况时,测量设备可置于试验场地内,但只能处在图 5 用交叉阴影线标示的允许区域内。测量设备可以放置在试验场地内的测试棚、车辆或非金属船只内。

船或需单独测试的船用发动机/电动机,应在图 5 所示的测量场地的盐水或淡水中进行测试。



注:按照 5.2.3.2 和 5.2.3.4 的规定,尺寸 10.0 m ± 0.2 m 可以改变为 3.00 m ± 0.05 m。

图 4 车辆和装置的测量场地(户外试验场地)

5.2.1.2.1 位于陆地上的测量设备

当测量设备位于陆地上时,在测试棚或车辆里面的测量设备可能位于测试场地内,但是只能安放在允许的区域内,如图 5 的交叉阴影所示。

5.2.1.2.2 位于水上的测量设备

测量设备应安装在可以位于测试场地内的非金属的船或非金属的测试装置内,但只能在允许的区域内,如图 5 所示的交叉阴影。

5.2.1.3 环境要求

为了保证没有足以影响测量值的外界噪声或信号,应在测量之前和测量之后,车辆、船或装置没有运转的状态下测量环境噪声。这两次测量到的环境噪声电平应比第 4 章规定的骚扰限值至少低 6 dB,有意的发射载体除外。当按照第 6 章作评定时,超过限值的任何发射都需要核查,以确保排除那些不属于车辆/船/装置的外界噪声或信号。

注:更具体的说明见 GB/T 6113.104 的 5.4。

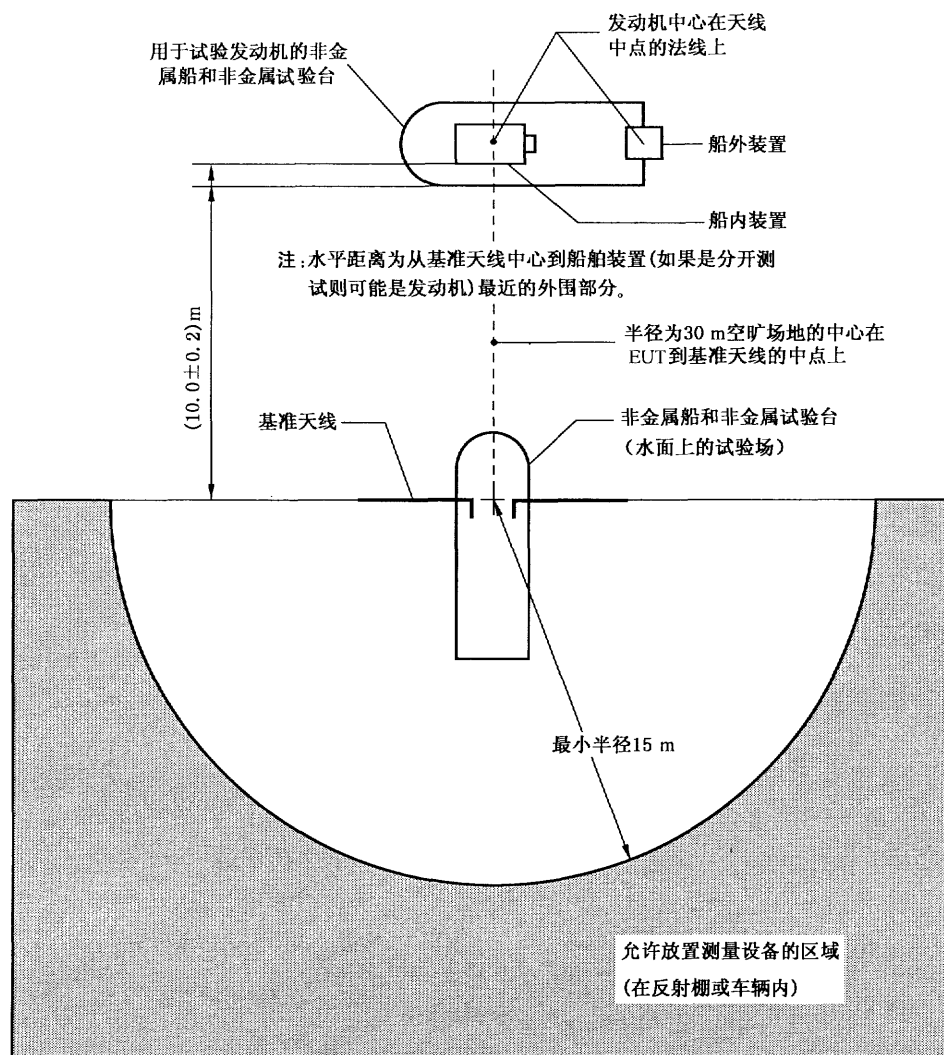


图 5 船的测量场地(户外试验场地)

5.2.2 装有吸波材料的屏蔽室(ALSE)的要求

5.2.2.1 相关性

如果在装有吸波材料的屏蔽室中的测量结果与 5.2.1 要求的户外试验场地(OTS)所测量的结果具有相关性,则可以使用装有吸波材料的屏蔽室。

注: 这样的试验室,因其稳定的电特性,所以具有可全天候测试、环境可控和重复性更好的优点。

5.2.2.2 环境要求

环境噪声电平应比第 4 章规定的骚扰限值至少低 6 dB。环境噪声电平必须定期验证或者在试验结果显示出不符合的可能性时进行验证。

5.2.3 天线要求

在每一个测量频率(包括起止频率),应分别进行水平极化和垂直极化的测量(见图 6、图 7)。

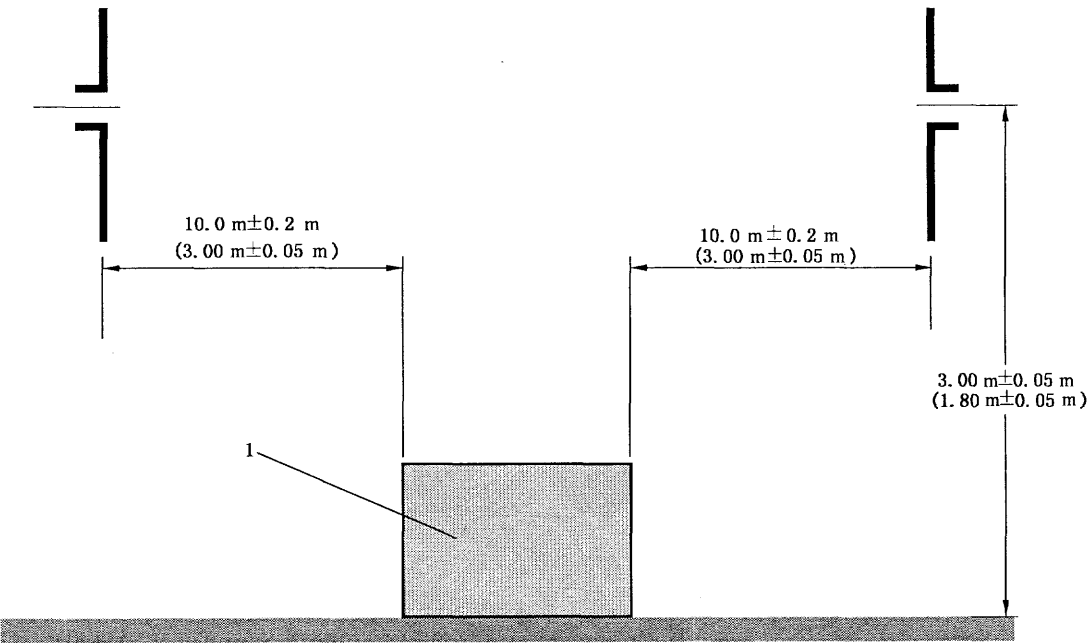
应避免天线单元与天线支架或升降系统之间的电耦合。

从理论上考虑天线和馈线的几何形状,要求馈线与天线单元之间不发生电耦合。

注: 当偶极子天线高度为 3 m(或测量距离为 3 m,天线高度为 1.8 m)时,馈线下降至地平面之前,馈线走向应水平地向后延伸 6 m。其他的馈线走向若不影响测量结果或者这些影响可以包括在设备的校准中,也可以采用。

5.2.3.1 高度

天线距离为 10 m 时,天线中心离地面或地板(或水面)的高度为 $3.00\text{ m} \pm 0.05\text{ m}$;测量距离为 3 m 时,高度为 $1.80\text{ m} \pm 0.05\text{ m}$ 。



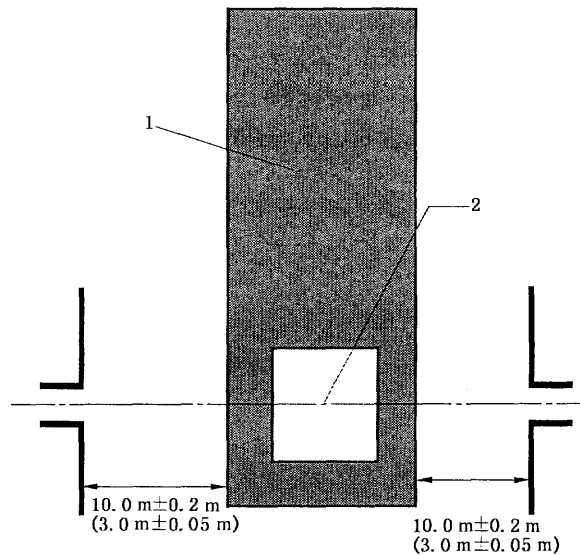
(括号中是测量距离为 3 m 的尺寸)

图未按比例

说明:

1——受试设备。

图 6 测量辐射骚扰的天线位置——垂直极化



(括号中是测量距离为 3 m 的尺寸)

图未按比例

说明:

1——受试设备;

2——发动机中心在天线中点的法线上。

图 7 测量辐射骚扰的天线位置——水平极化

5.2.3.2 距离

天线参考点到车辆或装置边缘的金属部分的水平距离优先选用 $10.0\text{ m} \pm 0.2\text{ m}$ 。只要满足 5.2.3.4 的要求,也可选用 $3.00\text{ m} \pm 0.05\text{ m}$ 距离进行替代测量。

5.2.3.3 辅助(多个)天线

允许使用辅助天线。但是如果两根天线相对,则一根应处于垂直极化,另一根应处于水平极化。

以车辆/船/装置与辅助天线之间的中点为圆心的空旷场地应符合 5.2.1.1 所述的试验场地要求。

5.2.3.4 天线的多个位置(仅适用于 3 m 测量距离)

在 3 m 距离测量时,如果车辆或装置的长度大于 3 dB 天线波束宽度值,就需要确定多个天线位置。对于每一位置均要进行水平极化和垂直极化测量。

若辐射骚扰的测量值低于限值减去增益衰减后的值,可不必确定天线的多个位置。增益衰减由试验配置的几何尺寸和天线增益数据计算得到(见附录 B)。

注:典型对数周期天线的 3 dB 天线波束宽度近似为 60° 。在 3 m 测量距离时,这种天线将产生大约 3.5 m 的照射宽度,即天线中心线两侧各 1.75 m,因此 8 m 长车辆的每一侧要求有 3 个天线位置,以便定量确定该车辆的辐射特性。

5.3 试验条件

5.3.1 一般要求

应优先考虑在车辆/船/装置干燥时或雨停 10 min 之后的测量值。外置的发动机或驱动电机和装置,通常在使用时与水接触的那些表面无干燥的要求。

注:露水和轻度受潮可能会严重影响具有塑料外壳的受试装置的测量值。

符合性判定的方法基于受试装置的干燥程度,见第6章。

5.3.2 车辆和船

应在车辆或船左右两侧进行测量(见图6和图7)。

在进行测量时,所有和动力系统一起自动接通的电气设备,都应尽可能处在典型的正常工作状态,发动机应处于正常工作温度。

对于同时装有独立电机驱动和内燃机驱动系统的车辆或船,驱动系统应分别测试。

如果可能,辅助发动机应按预定的正常方式运转并应与主发动机分别进行测量。

对装有多个发动机的车辆或船应要进行多次测量。测量时,应将几个发动机依次定位在天线正前方,具体视辅助发动机的位置而定。

当分别测量时,舷内、船尾驱动装置和舷外发动机或驱动电机应安装在非金属船或非金属试验架上,并按对装有舷内发动机/电动机的船类似方法进行测量。

分别在两种不同的运行模式下对车辆或船进行测量。

——“上电且发动机不运转”模式,和

——“发动机运转”模式

这两种运行状态适用于装有内燃机和/或驱动电机的车辆/船(包括混合动力系统)。

5.3.2.1 “上电且发动机不运转”模式的运行状态

“上电且发动机不运转”模式的运行状态

——点火开关打开。

——发动机不运转。

——车辆的电气系统都处于正常运行状态。

所有可连续运行的含有大于9 kHz内置振荡器或重复信号的设备,都应处于正常运行状态。

5.3.2.2 “发动机运转”模式的运行状态

由内燃机驱动的车辆/船,测量时发动机应按表3规定转速运转。对于峰值或准峰值测量,发动机的转速相同。

表3 内燃机运转速度

缸 数	发动机转速/(r/min)
单缸	2 500±250
多缸	1 500±150

由电动机驱动的车辆/船,测量时车辆在空载的测功机或非导电轴架上,以40 km/h的恒速运行。如果最高车速达不到40 km/h,则以最大车速运行。

由混合动力系统驱动的车辆,应在电动机和内燃机共同作用下,使车辆以40 km/h速度运行的状态下测试。如果不可能,则车辆需分别在单独由内燃机驱动下按表3规定转速运行和单独由电动机驱动,以40 km/h的速度运行。如果最高车速低于40 km/h,则以最大车速运行。

5.3.3 装置

受试装置应在正常工作位置和高度,以正常满载和怠速空载的状态下测量其最大辐射骚扰值。如果可行的话,应在受试装置的3个正交面进行测量。

装置的运行状态(“上电且发动机不运转”模式和“发动机运转”模式)应该在测试计划中确定。

根据情况应考虑以下条件:

——若装置的工作位置和高度可变动,受试装置火花塞的位置应高出地面 $1.0\text{ m} \pm 0.2\text{ m}$ 。

——测量时,操作人员不应在测量场地内。必要时可用非金属装置在尽可能远的地方操作,使受试装置保持正常的位置和规定的发动机转速。

5.4 数据采集

应在整个频率范围内进行测量。点频测量仅可用于 6.6 所述的情况,或者以前的测量结果覆盖整个频率范围,而这些结果都可用并证明符合要求,那么点频测量也可用于型式认证。

为了统计评定,平均值、准峰值和峰值的测量结果应以 $\text{dB}(\mu\text{V}/\text{m})$ 表示。

峰值测量的结果可根据图 2 中的带宽,选择其中一个带宽来表示。

用峰值检波器进行测量时,图 2 所示限值加上修正系数 $20 \lg(\text{带宽}(\text{kHz})/120 \text{ kHz})$ 或 $20 \lg(\text{带宽}(\text{MHz})/1 \text{ MHz})$ 就可作为非 120 kHz 或非 1 MHz 的带宽时的限值。

6 评定方法

6.1 总则

车辆/船/装置结构上的某些差异对点火噪声发射未必有显著的影响,附录 D 给出了道路车辆结构差异的例子。

6.2 限值线的应用

6.2.1 干燥条件下的测量

在车辆/船/装置干燥时或在雨停 10 min 后的情况下进行的测量(见 5.3.1),应采用图 2 或图 3 所示的限值。

6.2.2 潮湿条件下的测量

如果在下雨或雨停后 10 min 之内进行测量,若所测得的电平低于图 2 或图 3 所示限值至少 10 dB,则认为车辆、船或装置符合本标准的要求。

如果对符合性持有任何异议,应以干燥条件下进行的测量为准。

在潮湿条件下测量合格(如上所述),应当认为该结论有效。直至对它产生异议并在干燥条件下测量证明其不合格。对于这类情况,在认为合格的期间售出的车辆/船/装置,不需要重新改进。

在潮湿条件下的测量结果符合标准时,还应特别注意批量产品的监督。

6.3 评定(总则)

评定单个车辆/船/装置,应采用完整扫描测量的数据。

多个车辆/船/装置的统计评定,应采用附录 A 所述的特征电平和计算方法,此特征电平应与对应的子频段内的典型频率点的限值进行比较。

多个车辆/船/装置的峰值数据的统计分析要采用相同测量带宽的有关数据进行分析。

6.4 型式认证试验

应按第 4 章的要求进行检验。

6.4.1 单个样品

对新产品系列中的样品车辆/船/装置进行测量。测量结果应比第4章规定的限值至少低2 dB。

6.4.2 多个样品(可选项)

选择多个样品进行测试,应增加5个或5个以上的车辆/船/装置进行测试,测试结果应与6.4.1的测量数据相结合。每个子频段的结果应低于第4章中子频段典型频率点上的限值(见6.3)。

6.5 批量产品的监督检验(质量监督)

6.5.1 单个样品

单个车辆或装置的测量结果比第4章规定的限值最多高2 dB。

6.5.2 多个样品(可选项)

选择多个样品进行测试,应增加5个或5个以上的车辆/船/装置进行测试,测试的结果应与6.5.1测得的结果相结合。在每一个子频段的测量数据都要按照附录A规定的方法进行统计评定,其结果与第4章中在该子频段典型频率点上的规定限值相比最多允许高2 dB(见6.3)。

6.6 研发样机的快速检验(可选,仅适用于准峰值检波器的发射测量)²⁾

通过可选的、使用点频率的测试来估算车辆、船或装置发射电平的近似值,从而判定该电平是否有可能满足第4章规定的限值。该测量中使用的点频率是附录A中给定的典型频率。

2) 非强制性项目。

附 录 A
(规范性附录)
测量结果的统计分析

A.1 车辆/船/装置的数量

为了以 80% 的置信度保证批量生产的车辆/船/装置中,有 80% 的产品符合规定的限值 L ,应满足下列条件:

$$\bar{X} + kS_n \leq L \quad \text{..... (A.1)}$$

式中:

$\bar{X}$ —— n 个车辆/船/装置测量结果的算术平均值;

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n X_i \right) \quad \text{..... (A.2)}$$

式中:

X_i ——单个车辆/船/装置的测量结果;

k ——随 n 而定的统计系数,由表 A.1 给定;

表 A.1 统计系数

n	6	7	8	9	10	11	12
k	1.42	1.35	1.30	1.27	1.24	1.21	1.20

S_n —— n 个车辆/船/装置测量结果的标准偏差;

$$S_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \quad \text{..... (A.3)}$$

S_n , X_i , $\bar{X}$ 及 L 都以相同的对数单位表示(例如: dB(μ V/m)或 dB(μ V)等)。

如果第一次的 n 个车辆/船/装置样品不能满足规定值,则应对第二次的 N 个车辆/船/装置样品进行测量,并将所有结果作为由 $n+N$ 个样品产生的结果加以评定。

注:更详细的讨论见 GB/Z 6113.403—2007 的统计理论和应用。

A.2 用于分析的子频段

为便于分析,30 MHz~1 000 MHz 频率范围至少分成 14 个子频段。每个倍频程(2:1 的频率比率)近似具有 3 个子频段。对于那些限值不为常数(即斜线)的区间,每个子频段的最高频率与最低频率的比率应不大于 1.34。子频段的范例见表 A.2。

表 A.2 子频段的范例

子频段/MHz	典型频率/MHz
30~34	32
34~45	40
45~60	55

表 A.2 (续)

子频段/MHz	典型频率/MHz
60~80	70
80~100	90
100~130	115
130~170	150
170~225	200
225~300	270
300~400	350
400~525	460
525~700	600
700~850	750
850~1 000	900

A.3 数据采集

在每个子频段内进行扫描测量,以确定其最大发射电平(即特征电平),按第 6 章的方法将每个子频段的特征电平与该子频段内典型频率的限值进行比较作出评定。

附录 B
(规范性附录)

距离天线 3 m 处测量时替代发射限值的确定程序

B.1 由车辆长度尺寸、测量距离(车辆表面到天线参考点)以及天线的位置,计算出 α_{right} 与 α_{left} , 最大天线角 α_{max} 为 α_{right} 与 α_{left} 之间的最大值(见图 B.1)。

例:测量距离 $d=3\text{ m}$, 车辆长度 $L=5\text{ m}$, 天线如图所示正对汽车前保险杠后 1 m 处, 可以得出 $\alpha_{\text{max}}=53^\circ$ 。

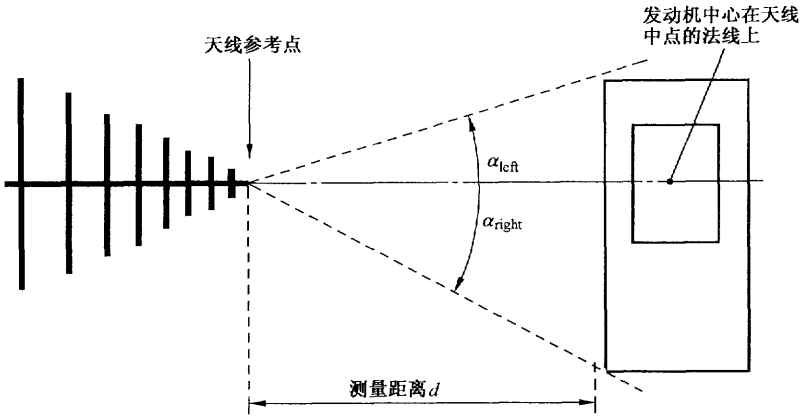


图 B.1 最大天线角的确定

B.2 从天线方向图上,在最大天线角 α_{max} 处读得天线增益衰减 a_{max} (见图 B.2)。

因为天线增益与频率有关,所以应该使用整个频段内最大增益或在不同频段定义相应的增益衰减。在那些频段的每个子频段,需要用到相应的最大增益衰减。

例:对于一个对数周期天线(80 MHz~1 000 MHz)以及 $\alpha_{\text{max}}=53^\circ$ 可以得出 $a_{\text{max}}=7\text{ dB}$ 。

注 1: 增益的参考基准就是基准天线(见 5.1.3.1)。

注 2: 可以使用由制造商提供的方向图,除非天线有可见的损坏。

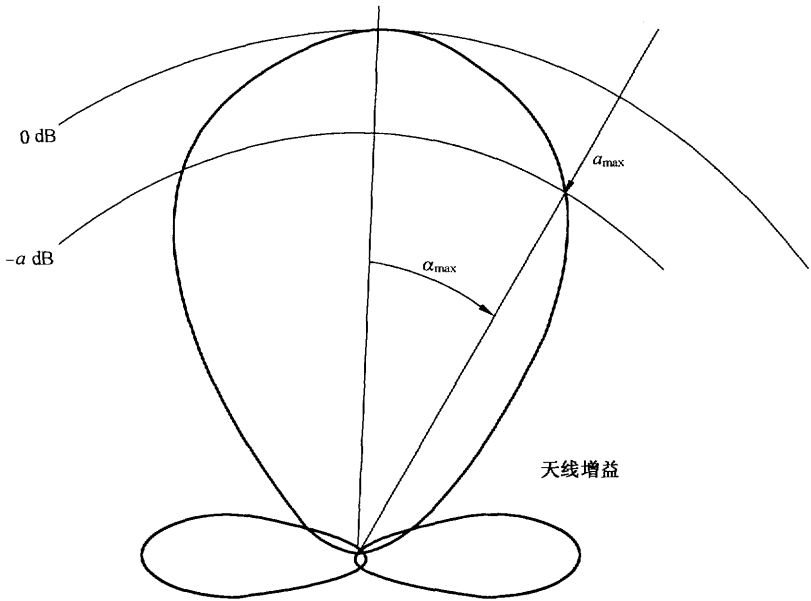


图 B.2 增益衰减 a 的计算

B.3 计算替代发射限值可以通过原限值减去依据 B.2 计算得出的最大增益损耗 a_{max} 的绝对值而得到。

附 录 C
(资料性附录)
天线和馈线的维护与标定

C.1 引言

本附录包含一个符合 5.1.2 所述的天线和馈线的标定方法的示例,它可作为推荐的标定方法。适当的天线和馈线标定方法对于说明馈线损耗和失配误差以及表征宽带天线(如果使用)的特性是非常重要的。因为馈线用的同轴电缆容易受到很多的磨损和可能被不恰当使用,当需要替换电缆时,应使用推荐的标定方法。

本附录也具有指导性,旨在帮助那些可能不熟悉天线和馈线标定方法的人员。其他方法,例如跟踪发生器法、网络分析仪法或者窄带信号源法,同样可满足要求,本附录没有涉及的内容并非排斥对它们的应用。

C.2 维护

天线和电缆是单独标定还是组合标定由用户选择。优先推荐单独标定方法,因为:

- a) 提供天线时通常不带电缆。
- b) 任何电缆可与任何天线一起使用,而不需要将它们一起标定。
- c) 电缆比天线容易标定,几乎任何测试机构均可以标定它们。但有些实验室可能不易将复杂天线与其连带的馈线一起标定。
- d) 天线或电缆中的任何一个被更改或替换,不需要重新标定另一个。

C.2.1 定期校验

C.2.1.1 电缆

应每月作核查。是否做临时校验取决于电缆使用或弯曲的频繁程度,以及它们是否长期地暴露在太阳下或风雨中。

注:如果温度和湿度不可控制,即使在导线管中的电缆仍可能发生问题。

C.2.1.2 天线

因为天线比电缆磨损机会少,可不常校验,每年可能仅需一次或两次。

C.2.1.3 物理检查

C.2.1.3.1 电缆

严重的弯折(很尖锐的弯折)、扁平点、磨损、拉长点、损坏的连接器和编织带、内绝缘层的污染、电缆的老化均需要替换电缆并重新标定。

C.2.1.3.2 天线

损坏的部件或其他明显的机械问题,均需被修复或部分替换,并且应重新标定。

C.2.1.4 电气检查

应定期核查天线和电缆是否有较高的损耗或其他问题。如果某一特性(例如损耗)已经变化,则天线、电缆或其组合,均需要重新标定。对于一些严重的特性变化,它们就可能需要更换并重新标定。

C.2.2 电缆和天线的标定

替换馈线电缆或天线时,要应用下述要求:

C.2.2.1 如果天线系数中包括与天线配合使用的专用电缆的损耗及其他特性,那么应认为它们是匹配的一对。如果两者中任何一个被替换,则天线和电缆应一起被标定。

C.2.2.2 如果天线和电缆已经分别进行标定并有各自的损耗等,其中任何一个被替换,仅需标定替换的部分。

C.3 天线特性

电场强度应以 $\text{dB}(\mu\text{V}/\text{m})$ 为单位。测量系统的电场强度关系表达式是:

$$F = R + AF + T \quad \dots\dots\dots (\text{C.1})$$

式中:

F —— 电场强度, $\text{dB}(\mu\text{V}/\text{m})$;

R —— 测量仪器读数, $\text{dB}(\mu\text{V})$;

AF —— 天线系数(见 C.5 或 C.6 的定义), $\text{dB}(1/\text{m})$;

T —— 馈线系数(见 C.7 的定义), dB 。

对于宽带测量, F 和 R 是测量仪器带宽的函数。

C.4 基准天线

见 5.1.3.1。

C.5 天线系数

说明天线基准点的场强与带负载的天线端电压(见注 1)之间关系的系数称为天线系数,用 AF 来表示,单位为 $\text{dB}(1/\text{m})$ 。天线系数应包括平衡-不平衡变换器、阻抗匹配器、任何失配损耗和在天线谐振频率之外工作等诸因素所造成的影响。

注 1: 这是一个电压比,应当使用参数比乘以 $20 \lg$ 来计算转换为分贝值。

注 2: 这个系数是频率的函数,它通常由谐振偶极子天线的制造商提供。关于谐振偶极子天线在自由空间工作的天线系数的资料,用于本附录是足够准确的。更高的准确度可以通过了解在试验环境中所使用的特定谐振偶极子天线的天线系数来获得。确定天线系数的方法在 ANSI C63.5 中描述(见 C.14)。

C.6 替代天线

替代天线的天线系数即为基准天线(谐振偶极子天线)的天线系数减去替代天线相对于基准天线的增益(dB)。

C.7 馈线

馈线系数(损耗)应在检测频率范围内进行测量,该系数用 T 来表示,即

$$T = 20 \lg \left(\frac{\text{输入电压}}{\text{输出电压}} \right) \text{ dB} \quad \dots\dots\dots (\text{C.2})$$

注：推荐的馈线是双层编织或实心屏蔽的同轴电缆，以获得合适的屏蔽。允许把馈线损耗和失配误差计入测量仪器校准中的电缆中去。若做到这一点，就可以将 T 从公式 C.1 中去除。

C.8 替代天线的标定设备

标定设备的主要功能是提供一个具有重复性的射频(RF)场强，用于将替代天线与基准偶极子天线作比对。

C.8.1 标定信号发生器

替代天线的标定应使用具有内置跟踪发生器的测量仪器或网络分析仪，或同时使用信号发生器和测量仪器。

标定信号发生器的输出误差不超过 ± 1.0 dB。标定信号发生器应能产生一个场强，该场强比测量仪器最小可测场强高 6 dB，最好至少高 10 dB。

脉冲发生器是准确性较差的标定信号发生器。

注 1：如果使用宽带脉冲发生器，它应能在 30 MHz~1 000 MHz 频率范围内产生误差 ± 3.0 dB 以内的均匀频谱。

注 2：经验表明：如果在脉冲发生器的输出端使用一个 10 dB 的阻抗匹配衰减器，具有标称电压为 100 dB($\mu\text{V}/\text{kHz}$)的脉冲发生器能在接收天线上产生一个大约 10 dB($\mu\text{V}/\text{m}/\text{kHz}$)的场强。这个场强随着发射天线的损耗和辐射特性以及异常传播而变化。提供这个近似值以便能确定天线系数，进而可以估算所需要的测量系统的灵敏度和允许损耗。

C.8.2 发射天线

为了便于测量和避免由调整天线引起的变化，推荐使用宽带天线。典型的宽带天线是 30 MHz~200 MHz 的双锥天线和 200 MHz~1 000 MHz 的对数周期天线。

C.9 替代天线系数的确定

如果使用替代天线(见 C.6)，则天线系数应通过在预定的试验环境中用替代方法来确定。基准天线应为偶极子天线(见 C.4)。替代方法要测量的辐射场是由 C.8 规定的发射天线和标定信号发生器产生的。

注：由这一方法伴随产生的误差因素包括测量仪器的非线性，周围物体对基准天线的的影响以及替代天线相位中心相对于基准天线相位中心的位置变化。

C.10 试验的几何条件

替代天线应置于其预定的试验位置。替换时，应使偶极子天线的基准点放置在替代天线的基准点相同位置上。天线的基准点定义如下：

- 偶极子天线的相位中心(中点)；
- 双锥天线的相位中心(中点)；
- 对数周期天线(包括复合天线)的纵轴顶端或特定规定的点。

C.10.1 发射天线距离替代天线基准点的水平距离为 10 m，如图 C.1 所示(代替最近的车辆边缘)，高度为 1 m。

C.10.2 对于 3 m 的测量距离，发射天线距离替代天线的水平距离为 3 m，详见图 C.1。

C.11 试验程序

所采用的程序是按 C.10 所述位置,用基准天线测量基准场,得到测量仪的读数(通常是电压);然后用替代天线取代基准天线,测出第二个读数。

按 C.6 所述的方法计算出替代天线的天线系数。对水平极化和垂直极化都用这种方法进行测量,从而确定两种情况下各自所需的不同天线系数。

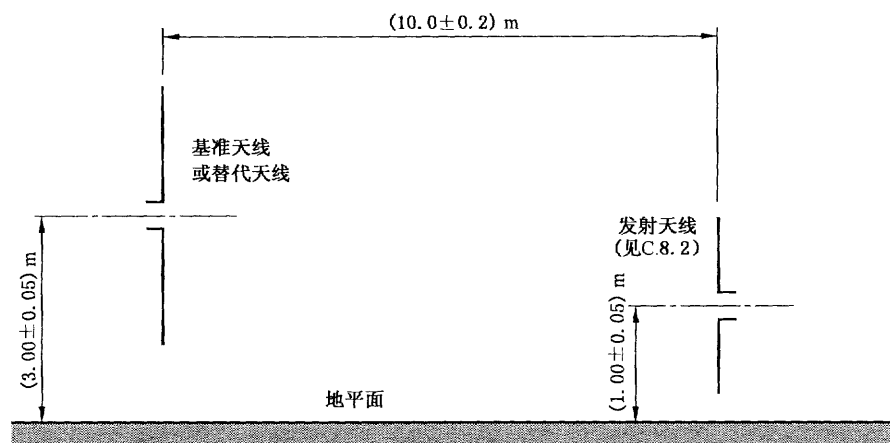
注:两种极化方向下基准天线的天线系数可以假定是相同的。

C.12 频率

确定天线系数值所需要的频率点数取决于被评定的替代天线。为充分描述这个函数,应考虑取足够多的频率点数。

C.13 整个系统校验

由天线、馈线电缆、测量仪器和读出装置组成的整个测量系统应通过测量由 C.8 所述的用标定信号发生器和天线产生的脉冲电场来校验。应定期进行这种系统校验,以便可以检测出系统性能的任何变化(见图 C.1)。



图未按比例

注:当测量距离为 3 m 时,水平距离 $10.0\text{ m} \pm 0.2\text{ m}$ 应改为 $3.00\text{ m} \pm 0.05\text{ m}$,垂直高度 $3.00\text{ m} \pm 0.05\text{ m}$ 应改为 $1.80\text{ m} \pm 0.05\text{ m}$ 。

图 C.1 替代天线系数的确定(测量距离为 10 m)

C.14 参考文献

ANSI C63.5 电磁兼容 电磁干扰(EMI)控制辐射发射测量 天线的校准(9 kHz to 40 GHz)
(ANSI C63.5, American National Standard for Electromagnetic Compatibility—Radiated Emission Measurements in Electromagnetic Interference (EMI) Control—Calibration of Antennas (9 kHz to 40 GHz))

附录 D
(资料性附录)

影响点火噪声发射的机动车辆的结构特点

D.1 引言

为了指导产品试验和批准,应该注意车辆结构上的某些差异对点火噪声发射不一定有显著的影响。因此,对一种变型车辆的测量可认为是具有代表性的,而且就影响点火噪声发射来说,这样的变型车辆也可作为评估陆路车辆设计特性的基础。

D.2 下列结构的差异对点火噪声发射影响不大

注:这里没有包含所有情况,仅是举例。

- a) 两门或四门的车辆,或者车辆全长相似的旅行汽车;
- b) 散热器金属护栅的结构不同,而栅格比例和安装方法大致相同;
- c) 翼子板的形状或发动机罩(机罩)的轮廓;
- d) 不同尺寸的车轮或轮胎;
- e) 等效电气特性(电容、电感、电阻)相同,厂商、牌号不同的非电阻性普通火花塞;
- f) 等效电气特性(电容、电感、电阻)相同,厂商、牌号不同的点火线圈和分电器;
- g) 安装在同样位置上的装饰件、加热器或空调器;
- h) 等效电气特性(电容、电感、电阻)相同,热值不同的电阻性普通火花塞;
- i) 发动机运转所需的辅助电气装置(包括它的线束)的尺寸、形状和位置。

D.3 预期下列结构差异对点火噪声发射可能有显著影响

注:这里没有包含所有情况,仅是举例。

- a) 压缩比有显著不同;
- b) 翼子板、顶篷或车身是采用塑料还是金属的;
- c) 金属空气滤清器的大小、形状和位置,以及使用塑料空气滤清器还是使用金属空气滤清器;
- d) 点火部件在发动机上或发动机舱内的位置;
- e) 发动机舱的大小、形状以及高压线束的位置;
- f) 发动机舱在车轮周围的开口显著不同;
- g) 转向机构是右置还是左置可能会影响车辆其他零部件的位置;
- h) 装有非驱动用辅助发动机的车辆。

附录 E

(资料性附录)

点火噪声抑制器插入损耗的测量

E.1 引言

测量点火噪声抑制器插入损耗有以下两种方法。

E.1.1 CISPR 箱式法((50/75) Ω 实验室法)

本方法见 E.3 所述。

E.1.2 场强比较法

在这一方法中,抑制器(或抑制器组)的插入损耗由在开阔试验场上的测量车辆、船或装置所引起的骚扰场强来确定。按式(E.1)计算插入损耗 A:

$$A = E_1 - E_2 \quad \dots\dots\dots (E.1)$$

式中:

E_1 ——未装抑制器时点火系统产生的场强,dB(μ V/m);

E_2 ——同一点火系统装上抑制器(或抑制器组)后所产生的场强,dB(μ V/m)。

注:按第5章规定测量场强。

E.2 测量方法的比较

E.2.1 CISPR 箱式法

用 CISPR 箱式法,只能在标准的实验室条件下,比较同类的单个抑制器的特性。目前,此方法适用于 30 MHz~300 MHz 频率范围。测得的结果与实际观测到的抑制器效能之间没有显著的相关性。不允许采用这种方法来测量抑制器组。例如,由四个电阻器和五根具有分布阻尼的电缆组成的抑制器组。然而,在实际使用条件下事先已验证过的抑制器效能之后,此种方法能在它们的生产过程中提供一种快捷的监控手段。

E.2.2 场强比较法

场强比较法可看作一种基准方法,因为所测得的结果,给出了实际使用观测到的抑制器插入损耗。这种方法能自动地将影响插入损耗的各种因素都考虑进去,而且频率范围没有限制。其主要缺点是必须在开阔试验场上(或 5.2.2 所规定的装有吸波材料的屏蔽室里)进行测量,并且必须测量完整的车辆/船/装置。

E.3 CISPR 箱式法(点火噪声抑制器插入损耗的(50/75) Ω 实验室测量法)

E.3.1 一般条件和测量限制

点火噪声抑制器插入损耗按图 E.1 所示的试验电路进行测量。这种方法仅作为对同类型抑制装

置的一种比较法,并非想给出与发射测量的直接关系。

E. 3.2 测量程序

在图 E. 1 中,调节同轴开关②,以便信号发生器①的信号通过试验箱④和受试样品⑤,使测量仪器⑦的输出指示器给出一个读数。固定衰减器③有 10 dB 的衰减损耗。

随后,转动同轴开关②,让信号通过经校准的可变衰减器⑥并调节它,使测量仪器⑦的输出指示器给出相同的读数。于是由校准的可变衰减器⑥的衰减读数减去固定衰减器③的衰减值,即得到点火噪声抑制器的插入损耗。

E. 3.3 试验箱结构

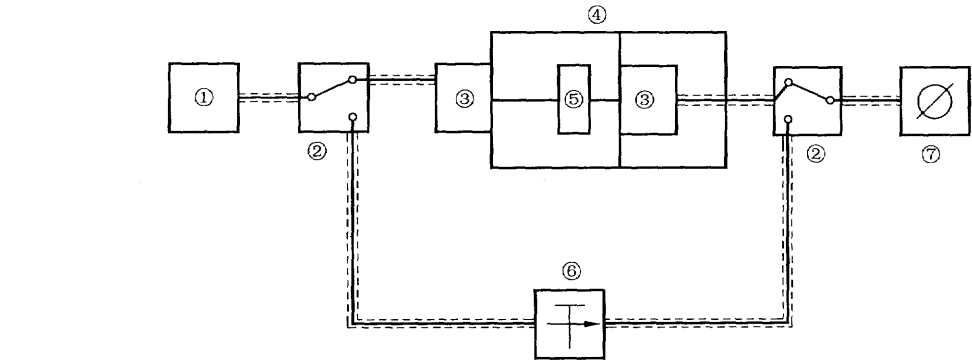
常用试验箱详见图 E. 2、图 E. 3 和图 E. 4。对多数用途而言,该试验箱是适用的,然而对某些用途,孔的位置和箱体尺寸可能需要修改。试验箱内抑制器的布置方法如图 E. 5~图 E. 11 所示。CISPR 试验箱内连接到受试抑制器的所有非同轴引线应保持尽量短,或者按照图上标明的长度。在所有的布置中,火花塞要改装以接受同轴输入,并由标准火花塞组件制成,这种组装件的火花塞端子与中心电极之间直接连接。

E. 3.4 测量结果

对于高阻抗点火噪声抑制器,特性阻抗为 Z_1 的电路插入损耗 a_1 可换算为特性阻抗为 Z_2 的电路插入损耗 a_2 。所用公式如式(E. 2)。

$$a_2 = a_1 + 20 \lg(Z_1/Z_2)$$

.....(E. 2)



- ①——信号发生器;
- ②——同轴开关;
- ③——固定衰减器(10 dB);
- ④——试验箱;
- ⑤——受试样品;
- ⑥——校准的可变衰减器;
- ⑦——测量仪器。

注: ①、②、③、⑥和⑦均须具有相同的特性阻抗。

图 E. 1 试验电路

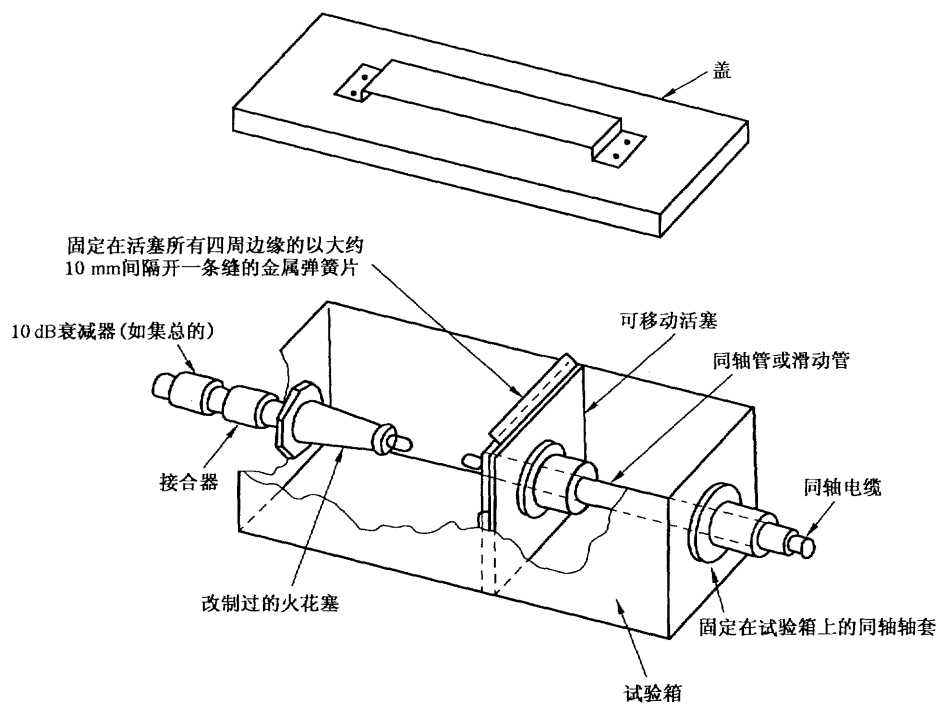
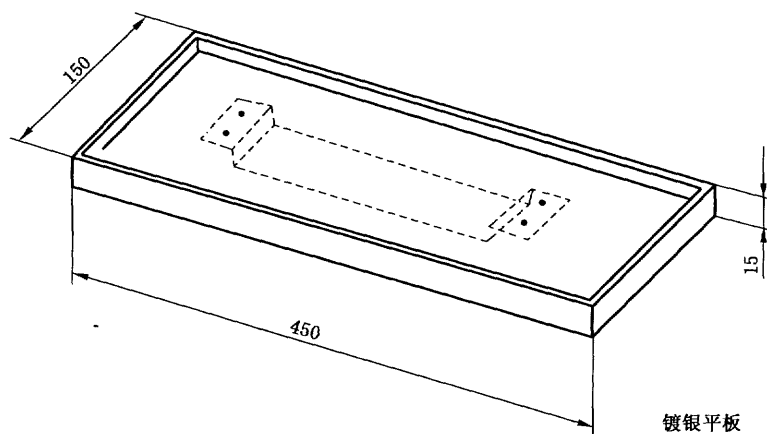


图 E. 2 试验箱总体布置

单位为毫米



注：制成的箱盖要形成 U 形交迭，与试验箱的上部推入紧密地配合。

图 E. 3 试验箱盖详图

单位为毫米

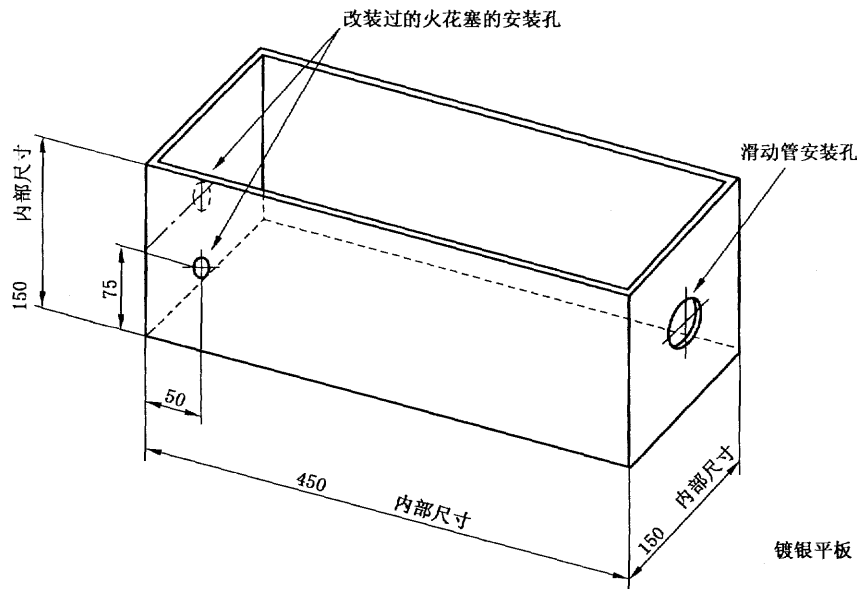


图 E.4 试验箱详图

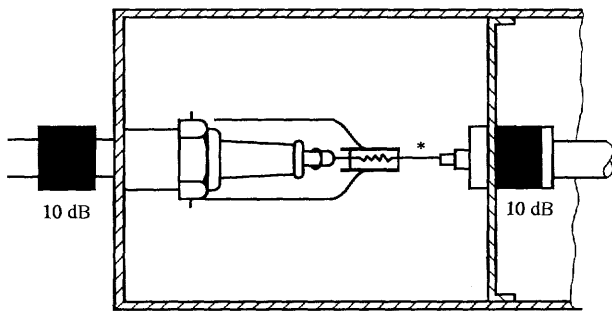


图 E.5 直管型火花塞点火噪声抑制器
(屏蔽的或非屏蔽的)

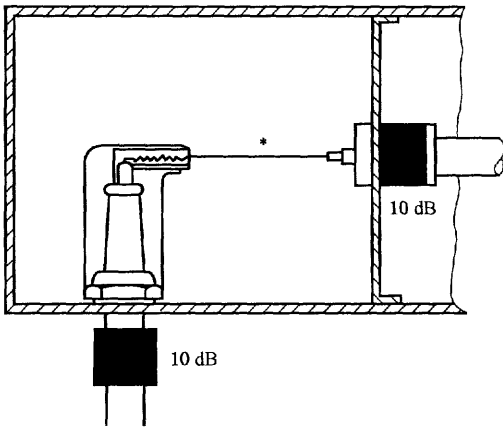


图 E.6 直角型火花塞点火噪声抑制器
(屏蔽的或非屏蔽的)

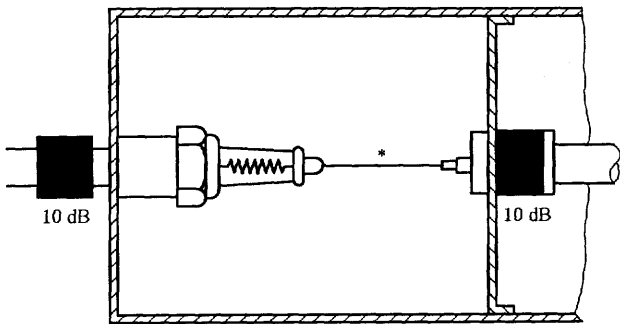


图 E.7 噪声抑制火花塞

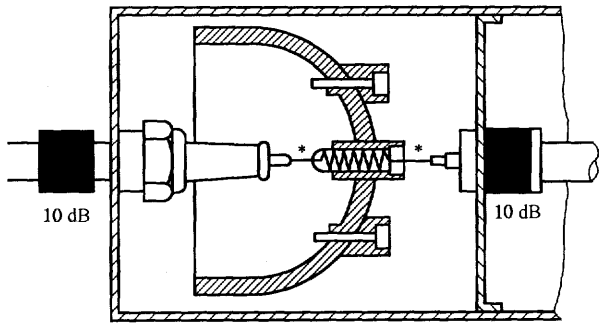


图 E.8 电阻性分电器电刷

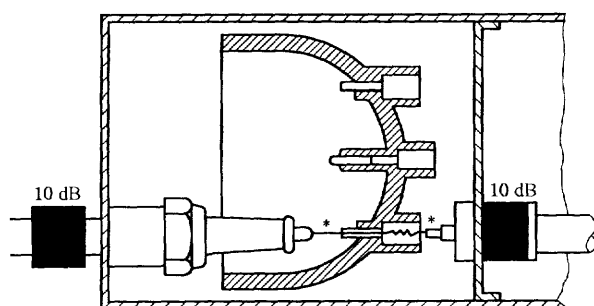


图 E.9 分电器盖内的噪声抑制器

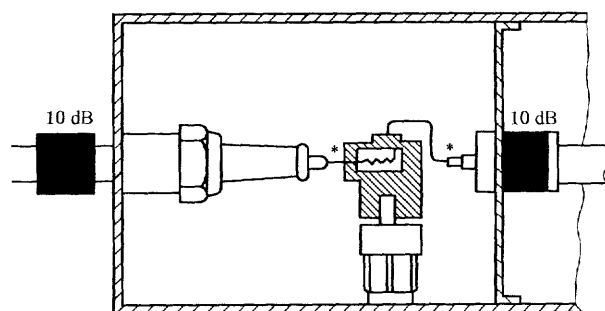


图 E.10 噪声抑制分电器转子

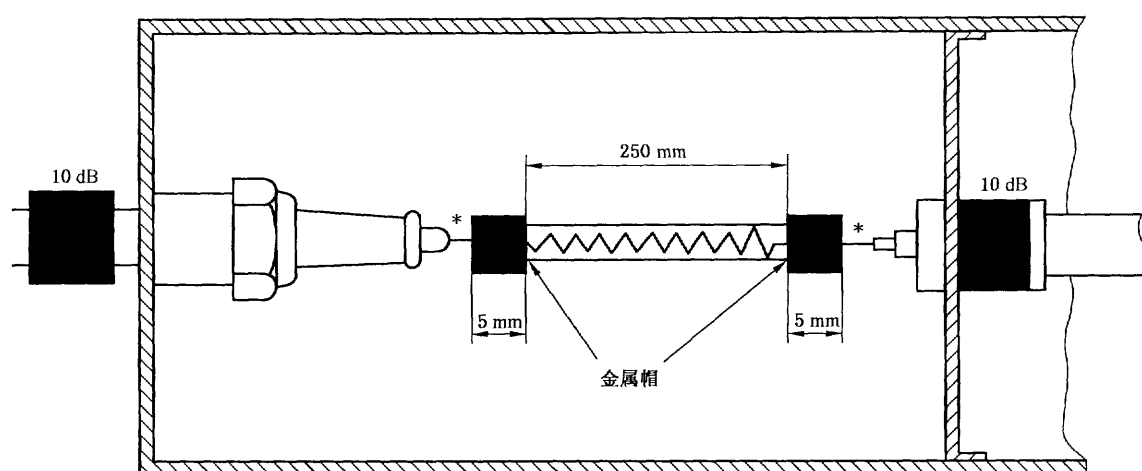


图 E.11 噪声抑制点火电缆(电阻性或电抗性)

* 表示受测噪声抑制器的所有连接导线应尽量短,或者按照图中所示。

附录 F
(资料性附录)

确定高压点火系统的点火噪声抑制器衰减特性的测量方法

F.1 引言

本附录规定的测量方法用于评价内燃发动机点火系统高压部件中使用的点火噪声抑制器的效能。例如,抑制性高压连接器,阻尼火花塞。

频率范围为 30 MHz~1 000 MHz。

F.2 点火噪声抑制器的推荐要求

点火噪声抑制器的限值和等级应由本标准的使用者根据表 F.1 的数值来指定。

注:在交界频率处需要考虑较高的衰减作为限值。

表 F.1 限值

等级	范围 1 30 MHz~70 MHz	范围 2 70 MHz~200 MHz	范围 3 200 MHz~500 MHz	范围 4 500 MHz~1 000 MHz
	衰减值/dB			
1	6	14	8	6
2	12	20	14	12
3	18	26	20	18
4	24	32	26	24
5	30	38	32	30
6	36	44	38	36

F.3 测量布置

测量布置如图 F.1 和图 F.2 所示。

使用 GB/T 6113.103 规定的测量仪器和吸收钳进行测量。

射频测量仪器设定到准峰值测量方式。

注 1:因为点火骚扰具有宽带特性,通过使用吸收钳可使系统谐振减到最小。所以该频率范围内不需要连续扫描,可用步进(例如用对数)测量来代替。

通过调节压力室中的惰性气体压力,将在点火线圈输出端被测量的峰值电压设定到 10 kV,脉冲幅度应尽可能稳定,脉冲频率应为 50 Hz。如果在本附录 F.5 中没有规定其他数值,测量距离 a 应为 150 mm。

注 2:高压防护——现代晶体管化点火系统的能量高到使人接触低压侧就可能在人体内产生危险的电流。因此抗高压危险的防护是很有必要的。

注 3:吸收钳的防护——贯通吸收钳的点火电缆的绝缘可能不满足要求。因此,应先将点火电缆放置在吸收钳内,再装入绝缘管内。

为了使火花放电稳定从而使射频频谱稳定,推荐使用空气流通的气压室(参考图 F.3)。

离金属部分(例如金属壁)的侧向最小距离应保持 400 mm。如果使用不同的金属片来构成测量布置,则不同的金属片应保证良好的电气连接。

接地片最小截面积为 5 mm²,最小宽度为 8 mm,最大长度为 1 200 mm。

EUT(受试设备)与测量设备之间的连接要接近实际情况。

F.4 测量程序

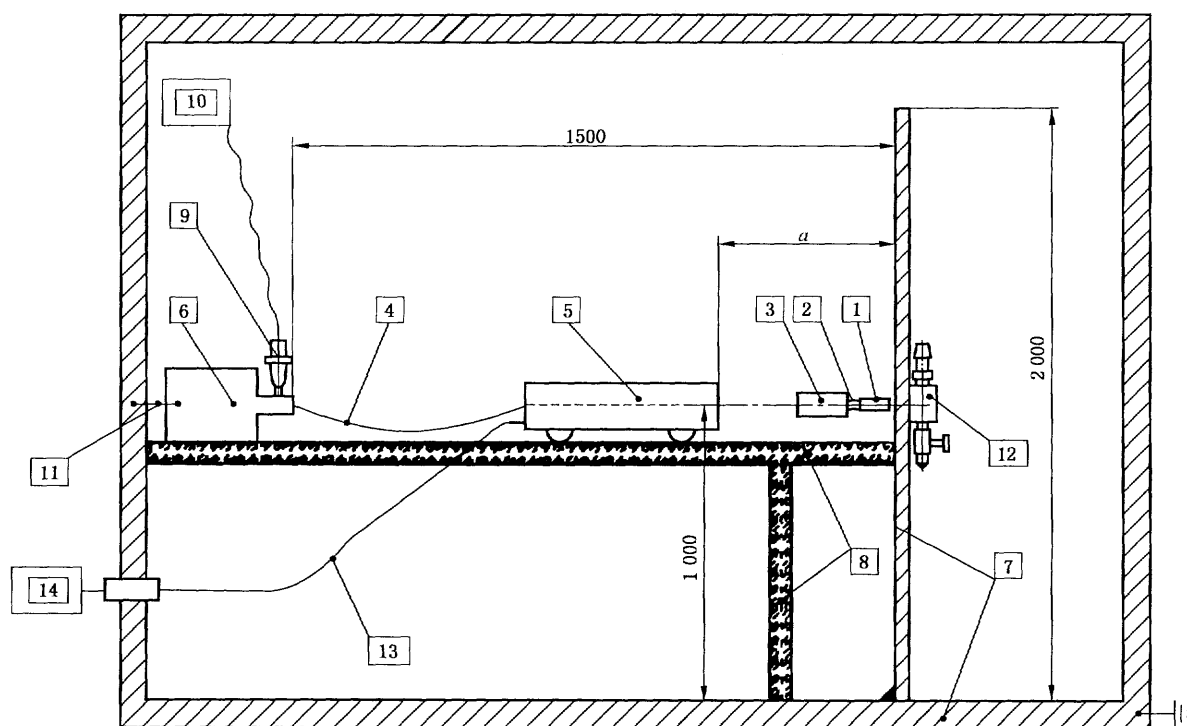
按 F.5 的规定安装测量火花塞。

首先,在无点火噪声抑制器的情况下测量射频骚扰功率;然后,插入点火噪声抑制器重复进行测量。

注:测量仪器输入端的过载保护——在记录无点火噪声抑制情况的过程中,大约有 1 kV 的脉冲电压到达测量仪器的输入端,这可能会损坏测量仪器。使用有足够的电压或脉冲阻尼的 20 dB 衰减器,能够避免这个过载问题。

两次测量值的差即为点火噪声抑制器的插入损耗。

单位为毫米



说明:

1——符合 F.5 要求的测量火花塞所提供的火花间隙;

2——火花塞连接件;

3——EUT;

4——无抑制元件和不带屏蔽的高压点火线;

5——吸收钳;

6——带电源的晶体管点火线圈系统和脉冲信号发生器(负端接地);

7——金属薄板的墙面和地面;

8——桌面及其支承(非金属);

9——高压探头;

10——峰值电压测量仪(例如,示波器);

11——接地片;

12——F.3 所述的带通风的压力室;

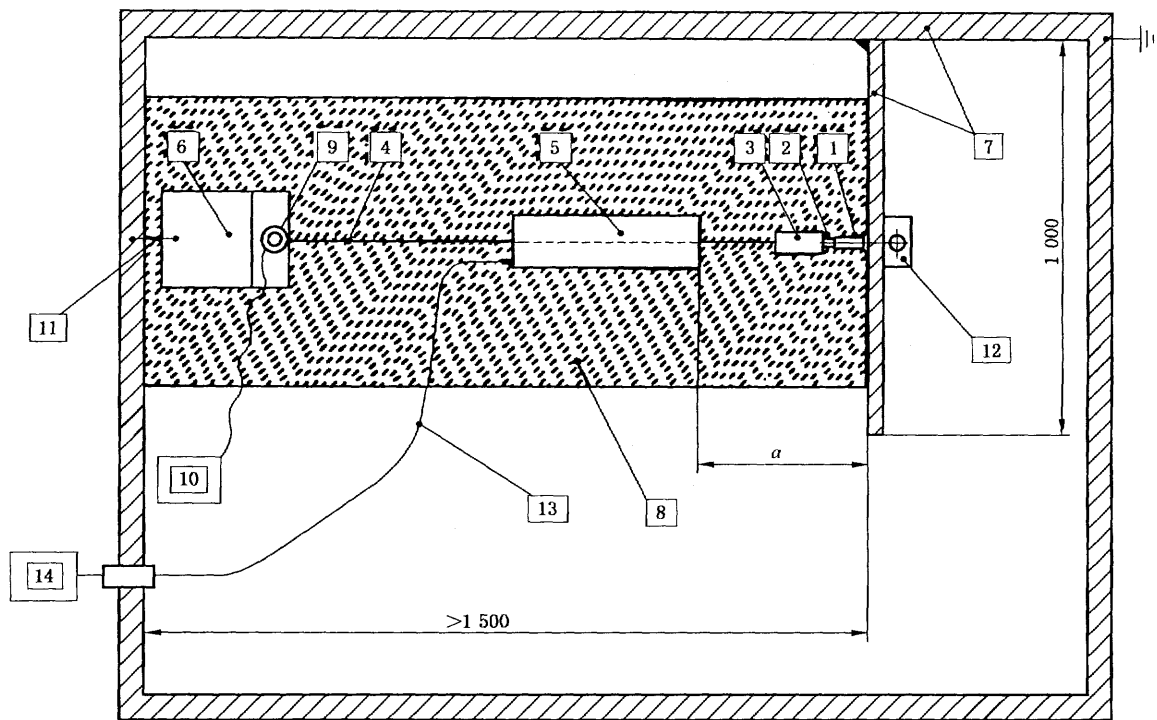
13——测量电缆;

14——射频骚扰测量仪;

a——测量距离(见 F.3)。

图 F.1 测量布置(侧视图)

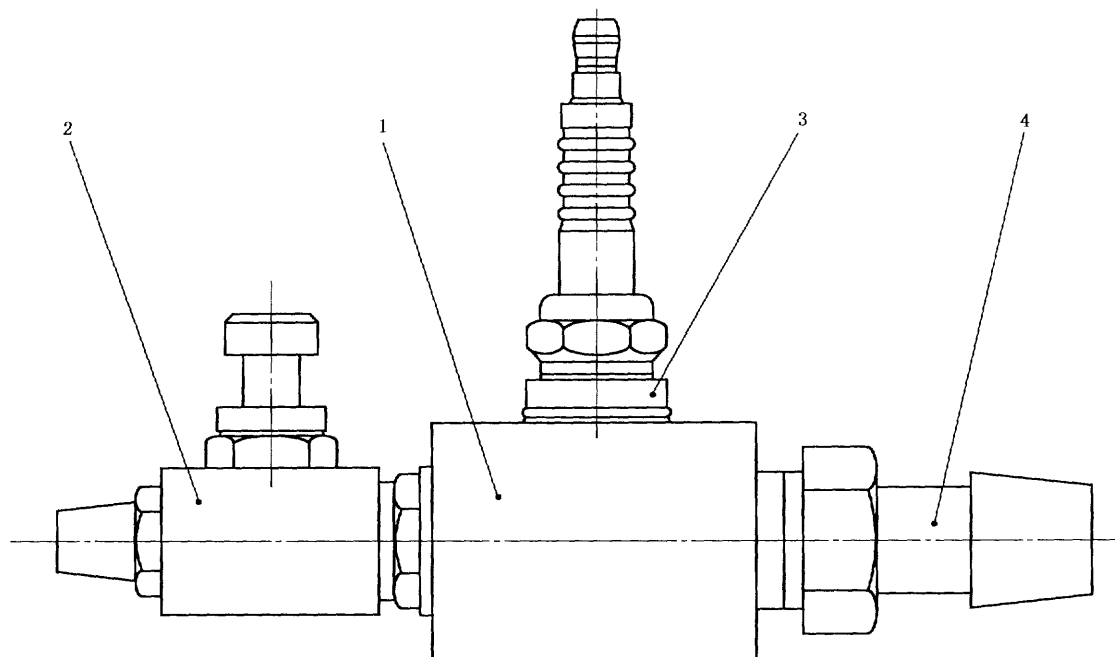
单位为毫米



说明:

- 1——符合 F.5 要求的测量火花塞所提供的火花间隙;
- 2——火花塞连接件;
- 3——EUT;
- 4——无抑制元件和不带屏蔽的高压点火电缆;
- 5——吸收钳;
- 6——带电源的晶体管点火线圈系统和脉冲信号发生器(负端接地);
- 7——金属薄板的墙面和地面;
- 8——桌面及其支承(非金属);
- 9——高压探头;
- 10——峰值电压测量仪(例如,示波器);
- 11——接地片;
- 12——F.3 所述的带通风的压力室;
- 13——测量电缆;
- 14——射频骚扰测量仪;
- a——测量距离(见 F.3)。

图 F.2 测量布置(俯视图)

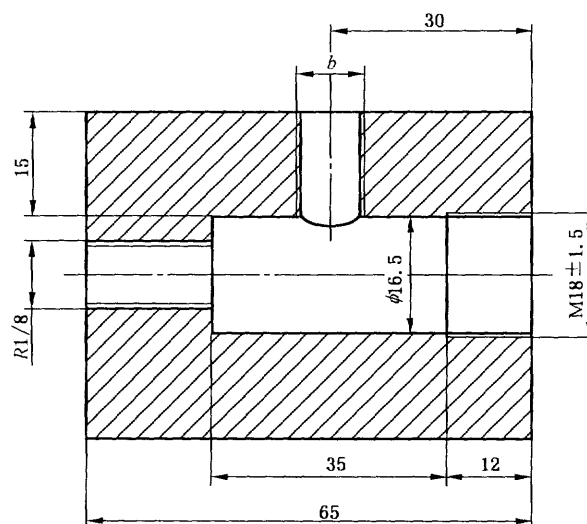


说明:

- 1——压力室;
- 2——带阻尼器的节流阀(要根据经验评价通风要求);
- 3——测量火花塞;
- 4——无油无水压缩惰性气体的连接件。

a) 总图

尺寸单位为毫米



$b = M10 \times 1, M12 \times 1.25$ 或 $M14 \times 1.25$

没有规定的数值可由制造商自行选择

材料:金属

b) 剖面图

图 F.3 通风的压力室

F.5 无抑制元件的测量火花塞

评价点火噪声抑制器应使用测量火花塞,它是火花塞组件的部件,亦可用其他方法(例如阻尼点火电缆)来评价。

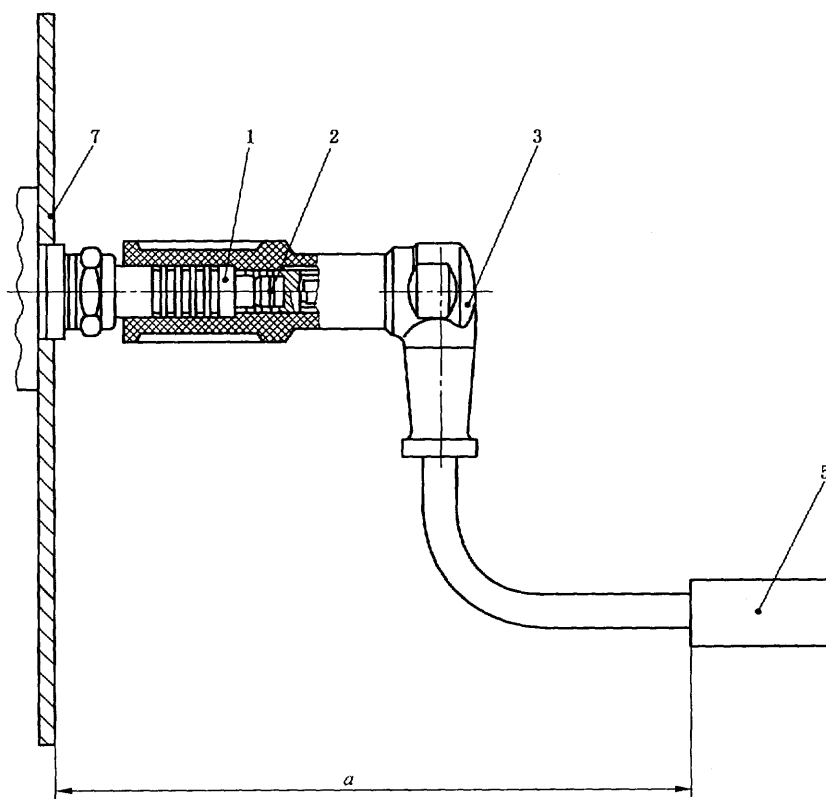
根据 ISO 1919、ISO 2344、ISO 2704 和 ISO 2705 等有关标准的规定,无点火噪声抑制器的火花塞均可使用。电极间隙应调到 $0.7\text{ mm} \pm 0.1\text{ mm}$ 。

F.6 测量布置举例

由于抑制元件几何尺寸是极其不同的,所以制造商和用户之间应对连接件(见图 F.4 示例中第 2 个零件)达成一致意见。

F.6.1 直角型火花塞点火噪声抑制器的连接

尺寸单位为毫米



说明:

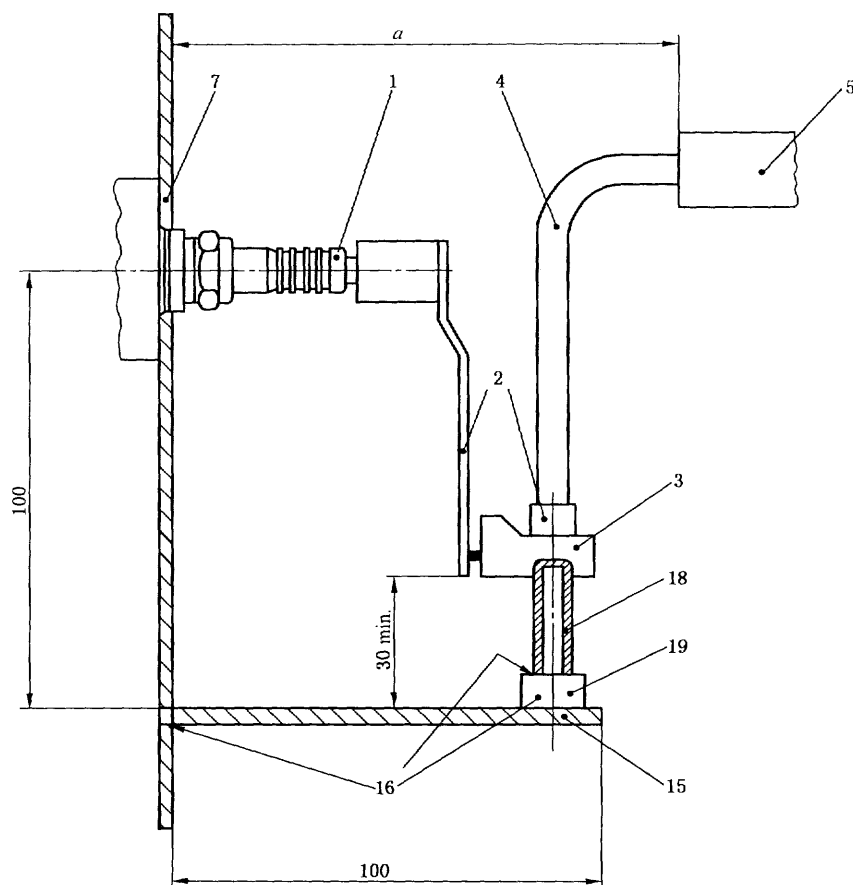
- 1——符合 F.5 要求的测量火花塞所提供的火花间隙;
- 2——火花塞连接件;
- 3——EUT;
- 5——吸收钳;
- 7——金属薄板墙面;
- a ——测量距离(见图 F.3)。

注:连接到吸收钳的高压点火电缆必须尽可能短。

图 F.4 分电器的直角型点火噪声抑制器的布置(俯视图)

F.6.2 分电器转子的连接

尺寸单位为毫米

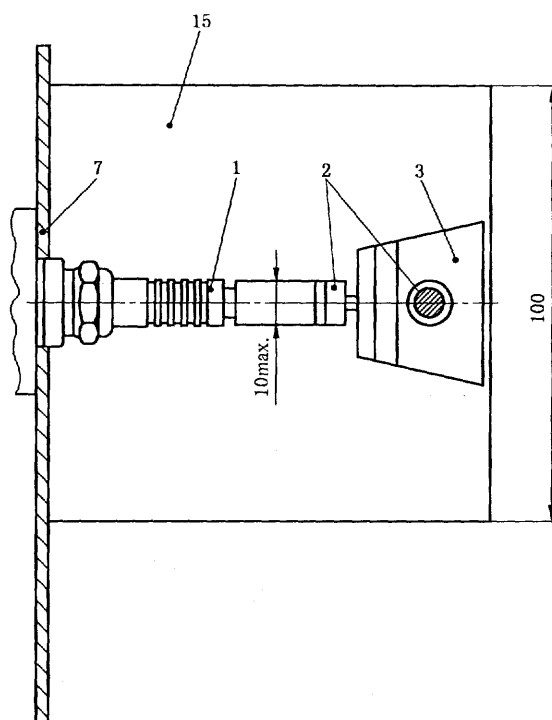


说明:

- 1——符合 F.5 要求的测量火花塞所提供的火花间隙；
2——火花塞连接件；
3——EUT；
4——无抑制元件和不带屏蔽的高压点火电缆；
5——吸收钳；
7——金属薄板墙面；
15——金属接地平面；
16——金属薄板墙面(7)，金属接地平面(15)，连接配件(19)和原有轴端(18)要作射频意义的电气连接；
18——原有轴端；
19——连接配件；
 a ——测量距离(见 F.3)。

图 F.5 高压点火部件的布置

尺寸单位为毫米



说明:

- 1——符合 F.5 要求的测量火花塞所提供的火花间隙;
- 2——火花塞连接件;
- 3——EUT;
- 7——金属薄板墙面;
- 15——金属接地平面。

图 F.6 分电器转子测量布置(俯视图)

F.6.3 带有集中式点火噪声抑制器的分电器盖的连接

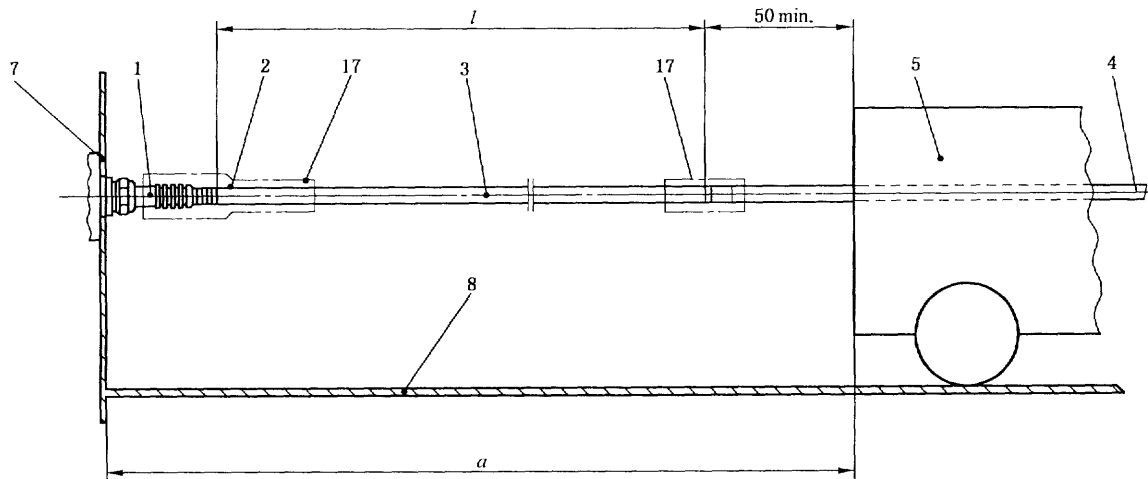
由于分电器盖的几何尺寸是极其不同的,所以制造商和用户之间应对整个测量布置达成一致意见。

F.6.4 阻尼点火电缆的连接

F.6.4.1 阻尼点火电缆总成

点火电缆总成以它们的原有长度 l 来进行测量;测量长度应选择为 $a = l + 120$ mm。EUT 和无抑制作用的高压点火电缆之间应以防接触的绝缘材料来保护,它与吸收钳之间的最小距离应为 50 mm。

尺寸单位为毫米



说明:

- 1——符合 F.5 要求的测量火花塞所提供的火花间隙;
- 2——火花塞连接件;
- 3——EUT;
- 4——无抑制元件和不带屏蔽的高压点火电缆;
- 5——吸收钳;
- 7——金属薄板墙面;
- 8——桌面及其支承(非金属);
- 17——防护绝缘物和现成的防护盖;
- a ——测量距离(见 F.6.4.1);
- l ——阻尼点火电缆总成长度。

图 F.7 阻尼点火电缆总成的测试布置侧视图

F.6.4.2 未完工的阻尼点火电缆

这些电缆应优先以 0.5 m 的测量距离来进行测量。

EUT 的长度是从火花塞连接件(图 F.1 示例中第 2 个零件)测量到点火系统(图 F.1 示例中第 6 个零件)。

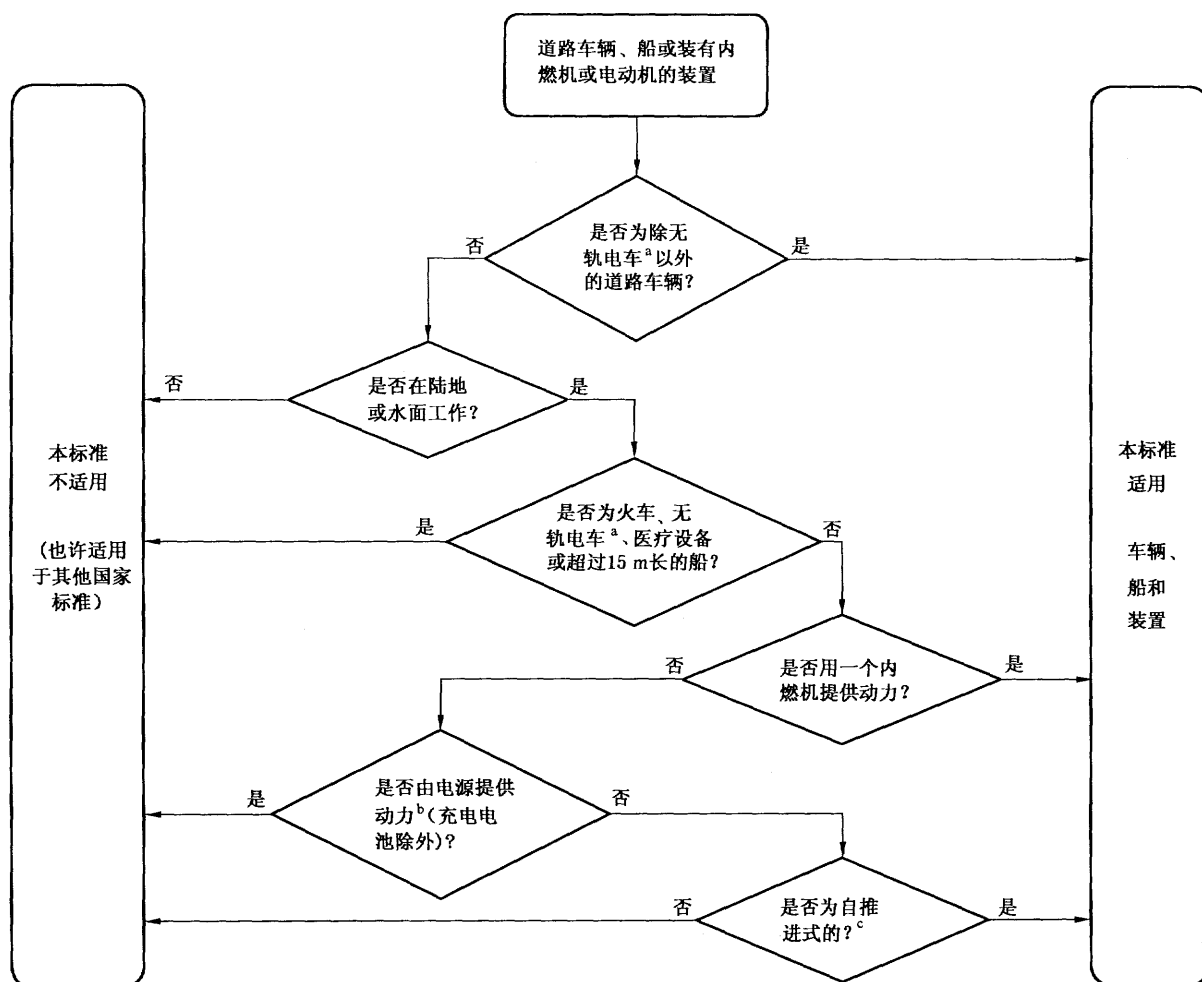
参考文献

ISO 1919:1998	道路车辆	M14×1.25 平座火花塞及其气缸盖安装孔
ISO 2344:1998	道路车辆	M14×1.25 锥座火花塞及其气缸盖安装孔
ISO 2704:1998	道路车辆	M10×1 平座火花塞及其气缸盖安装孔
ISO 2705:2006	道路车辆	M12×1.25 平座火花塞及其气缸盖安装孔

附录 G (资料性附录)

检查 GB 14023 适用性的流程图

图 G.1 的目的是用来帮助确定一个特定的产品是否由本标准覆盖,若此图和第 1 章发生冲突,应以第 1 章为准。



^a 以双模式的无轨电车为例(比如既可用 AC/DC 电源驱动,又可用内燃机驱动),AC/DC 电源部分不属于本标准范畴。

^b 和电力电源的连接是其他标准化技术分委员会的工作。

^c 自动电池供电的吸尘器是其他标准化技术分委员会的工作。

图 G.1 检查 GB 14023 适用性的流程图

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性
用于保护车外接收机的限值和测量方法
GB 14023—2011/IEC/CISPR 12:2009

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 2.75 字数 77 千字
2011年11月第一版 2011年11月第一次印刷

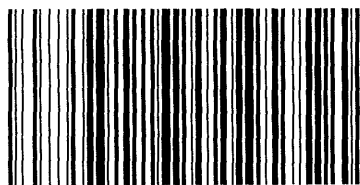
*

书号: 155066·1-43694 定价 39.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB 14023-2011