



中华人民共和国国家标准

GB/T 18655—2018
代替 GB/T 18655—2010

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 and 测量方法

Vehicles, boats and internal combustion engines—Radio disturbance characteristics—
Limits and methods of measurement for the protection of on-board receivers

(CISPR 25:2016, MOD)

2018-07-13 发布

2019-02-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	V
引言	Ⅶ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 对于车辆和零部件/模块发射测量的一般要求	4
4.1 一般试验要求	4
4.2 屏蔽室	6
4.3 装有吸波材料的屏蔽室(ALSE)	6
4.4 测量仪器	7
4.5 供电电源	10
5 车载天线接收到的发射测量	10
5.1 天线测量系统	10
5.2 测量方法	12
5.3 车辆充电模式下的试验布置	13
5.4 车辆辐射骚扰的限值示例	21
6 零部件和模块的测量	23
6.1 一般要求	23
6.2 试验设备	24
6.3 零部件/模块的传导发射——电压法	24
6.4 零部件/模块的传导发射——电流探头法	31
6.5 零部件/模块的辐射发射——ALSE法	34
6.6 零部件/模块的辐射发射——TEM小室法	43
6.7 零部件/模块的辐射发射——带状线法	43
附录 A (资料性附录) 本标准的适用性检查流程图	44
附录 B (规范性附录) 天线匹配单元——车辆试验	45
附录 C (资料性附录) 表面电流抑制器	47
附录 D (资料性附录) 确定有源车辆天线在 AM 和 FM 频段本底噪声的导则	48
附录 E (规范性附录) 人工网络(AN)、人工电源网络(AMN)和不对称人工网络(AAN)	50
附录 F (资料性附录) 零部件/模块的辐射发射——TEM小室法	57
附录 G (资料性附录) 零部件/模块的辐射发射——带状线法	65
附录 H (资料性附录) 脉冲噪声的存在对移动无线通信的干扰——判断降级的方法	71
附录 I (规范性附录) 电动和混合动力车辆内屏蔽的高压电源系统的试验方法	74
附录 J (资料性附录) ALSE 的性能确认(150 kHz~1 GHz)	100
参考文献	121

图 1	所有频段的符合性判定方法	5
图 2	增益曲线示例	12
图 3	车辆辐射发射试验布置示例(使用单极天线的视图)	13
图 4	车辆插座在车体侧面的车辆试验布置示例(无通信的交流充电)	15
图 5	车辆插座在车体前/后部的车辆试验布置示例(无通信的交流充电)	16
图 6	车辆插座在车体侧面的车辆试验布置示例(带通信的交流或直流充电)	19
图 7	车辆插座在车体前/后部的车辆试验布置示例(带通信的交流或直流充电)	20
图 8	整车在卫星定位波段辐射骚扰平均值限值	22
图 9	传导发射——电源回线远端接地的被测件试验布置示例	26
图 10	传导发射——电源回线近端接地的被测件试验布置示例	27
图 11	传导发射——发电机试验布置示例	28
图 12	传导发射——点火系统零部件试验布置示例	29
图 13	传导发射——电流探头试验布置示例	32
图 14	试验线束弯曲要求	35
图 15	试验布置示例——单极天线	37
图 16	试验布置示例——双锥天线	38
图 17	试验布置示例——对数周期天线	39
图 18	试验布置示例——1 GHz 以上	40
图 19	零部件/模块辐射骚扰平均值限值示例	42
图 A.1	本标准适用性检查流程图	44
图 B.1	验证布置	46
图 C.1	铁氧体磁环的 S_{21} 特性曲线	47
图 D.1	测量 AM/FM 频段设备噪声的车辆布置	48
图 D.2	测量 AM/FM 频段天线噪声的车辆布置	49
图 E.1	5 μ H 人工网络(AN)原理图示例	50
图 E.2	人工网络(AN)的阻抗特性 Z_{PB}	51
图 E.3	5 μ H 高压人工网络(HV-AN)原理图示例	52
图 E.4	多个 5 μ H 高压人工网络(HV-AN)共用一个屏蔽壳的示例	52
图 E.5	HV-AN 与被测件之间的阻抗匹配网络	53
图 E.6	适用于对称通信线的 AAN 示例	54
图 E.7	交流或直流电源线上 PLC 的 AAN 电路示例	55
图 E.8	导引线上 PLC 用的 AAN 电路图示例	56
图 F.1	TEM 小室(示例)	57
图 F.2	TEM 小室内部引线以及到接口板引线布置示例	58
图 F.3	连接器、接线板和绝缘支架的布置示例	59
图 F.4	控制/信号线所需最小衰减值示例	60
图 F.5	滤波器衰减测量布置	60
图 F.6	TEM 小室法试验布置示例	61
图 F.7	TEM 小室	63
图 G.1	屏蔽室内带状线试验布置图例	67
图 G.2	50 Ω 带状线示例	69
图 G.3	90 Ω 带状线示例	70
图 I.1	传导发射——具有屏蔽电源系统的被测件试验布置示例	76

图 I.2	传导发射——具有屏蔽电源系统以及电机置于台架上的被测件试验布置示例	77
图 I.3	传导发射——具有屏蔽电源系统的逆变器试验布置示例	78
图 I.4	传导发射——具有屏蔽电源系统的充电机试验布置示例	79
图 I.5	传导发射——使用电流探头测量具有屏蔽电源系统的被测件 HV 线的试验布置示例	83
图 I.6	传导发射——使用电流探头测量具有屏蔽电源系统及电机置于台架上的被测件 HV 线的试验布置示例	84
图 I.7	传导发射——使用电流探头测量具有屏蔽电源系统的逆变器 HV 线的试验布置示例	85
图 I.8	传导发射——使用电流探头测量具有屏蔽电源系统的充电机 HV 线的试验布置示例	86
图 I.9	辐射发射——带屏蔽电源系统的被测件使用双锥天线测量的试验布置示例	88
图 I.10	辐射发射——带屏蔽电源系统、带附着于台架上的电机的被测件使用双锥天线测量的试验布置示例	89
图 I.11	辐射发射——带屏蔽电源系统的逆变器使用双锥天线测量的试验布置示例	90
图 I.12	辐射发射——带屏蔽电源系统的充电机使用双锥天线测量的试验布置示例	91
图 I.13	试验信号校准的试验布置	93
图 I.14	传导发射——电压法——测量 HV 与 LV 电源端口间去耦系数的试验布置示例	94
图 I.15	传导发射——电流法——测量 HV 与 LV 电源端口间去耦系数的试验布置示例	95
图 I.16	辐射发射——ALSE 法——用双锥天线测量 HV 与 LV 电源端口间去耦系数的试验布置示例	96
图 I.17	被测件 S_{21} 测量的试验布置	98
图 I.18	耦合衰减 a_c 要求示例	99
图 J.1	10 MHz~100 MHz 频段 ALSE 的影响参数示例	101
图 J.2	ALSE 性能确认过程的直观表示	102
图 J.3	单极子发射天线结构示例	103
图 J.4	30 MHz 以下频率参考测量时天线布置的侧视图	105
图 J.5	30 MHz 及其以上频率参考测量时天线布置的俯视图(以双锥天线为例)	106
图 J.6	30 MHz 及其以上频率参考测量时天线布置的侧视图(以双锥天线为例)	106
图 J.7	30 MHz 以下频率 ALSE 测量时天线布置的俯视图	107
图 J.8	用于支撑黄铜杆的金属角板	110
图 J.9	辐射体(含 50 Ω 终端)的侧视图	110
图 J.10	安装在参考接地平面上的辐射体的实物照片	110
图 J.11	测得的四个辐射源的 VSWR(无 10 dB 衰减器)	111
图 J.12	ALSE 中等效场强测量的布置示例(频率在 30 MHz 以下的单极天线)	113
图 J.13	30 MHz~200 MHz 频段使用 MoM 的计算模型	114
表 1	频谱分析仪参数	7
表 2	扫描接收机参数	9
表 3	天线类型	11
表 4	骚扰限值示例——整车法	21
表 5	传导骚扰限值——电压法示例	30
表 6	传导骚扰限值——电流探头法	33
表 7	零部件/模块的辐射骚扰限值示例——ALSE 法	41
表 E.1	人工网络(AN)的阻抗(Z_{PB})值	51
表 F.1	辐射骚扰限值——TEM 小室法	62

表 F.2	TEM 小室的尺寸	64
表 G.1	辐射骚扰限值示例——带状线法	67
表 I.1	(基于 HV-LV 去耦等级 5)屏蔽电源装置传导电压测量 HV 限值示例	80
表 I.2	设备无负极 LV 线的测量配置示例	98
表 I.3	设备有负极 LV 线的测量配置示例	98
表 I.4	最小耦合衰减 a_c 示例	99
表 J.1	用于 ALSE 确认的参考数据	114

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 18655—2010《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》。与 GB/T 18655—2010 相比,主要技术变化如下:

- 增加了电动和混合动力车辆的充电模式;
- 增加了 ALSE 性能确认方法;
- 增加了电动和混合动力车辆内屏蔽的高压电源系统的试验方法。

本标准使用重新起草法修改采用 CISPR 25:2016《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》。

本标准与 CISPR 25:2016 相比,技术性差异及其原因如下:

- 删除了国际标准的术语 3.1、3.2、3.3、3.7、3.10、3.12、3.14、3.19、3.20、3.21 和 3.23,因为这些术语已在 GB/T 4365—2003 和 GB/T 29259—2012 中列出;
- 依据我国车载接收机的载波频率实际使用情况,本标准对 CISPR 25:2016 中业务/频率范围进行调整如下:
 - 对 TV 频段 I 波段进行调整,原频段 41 MHz~88 MHz,调整后为 48.5 MHz~72.5 MHz;
 - 对 TV 频段 III 波段进行调整,原频段 174 MHz~230 MHz,调整后为 174 MHz~223 MHz;
 - 对 TV 频段 IV/V 波段进行调整,原频段 468 MHz~944 MHz,调整后为 470 MHz~566 MHz,606 MHz~806 MHz;
 - 对 DTTV 波段进行调整,原频段 470 MHz~770 MHz,调整后为 470 MHz~566 MHz,606 MHz~806 MHz;
 - 对 RKE 波段进行调整,原频段 300 MHz~330 MHz,调整后为 314 MHz~316 MHz;
 - 对 RKE 波段进行调整,原频段 420 MHz~450 MHz,调整后为 430 MHz~440 MHz;
 - 对 EGSM/GSM 900 波段进行调整,原频段 925 MHz~960 MHz,调整后为 930 MHz~960 MHz;
 - 对 GSM 1 800 (PCN) 波段进行调整,原频段 1 803 MHz~1 882 MHz,调整后为 1 805 MHz~1 850 MHz;
 - 对 3G/IMT 2000 波段进行调整,原频段 1 900 MHz~1 992 MHz,调整后为 1 880 MHz~1 920 MHz;
 - 对 3G/IMT 2000 波段进行调整,原频段 2 108 MHz~2 172 MHz,调整后为 2 110 MHz~2 170 MHz;
 - 删除了 CB 波段,原频段 26 MHz~28 MHz; GSM 800 波段,原频段 860 MHz~895 MHz; GSM 1900 波段,原频段 1 850 MHz~1 990 MHz;
 - 增加了 BDS, B1I 北斗民用波段 1 553 MHz~1 569 MHz;
- 按照逆变器和充电机不同试验布置的原则,将 CISPR 25:2016 的图 I.3 拆分为图 I.3 和图 I.4,图 I.6 拆分为图 I.7 和图 I.8,图 I.9 拆分为图 I.11 和图 I.12;
- 考虑到我国实际情况,删除了资料性附录 K“未来工作项目”。

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。

本标准起草单位:中国汽车技术研究中心、上海电器科学研究院、长春汽车检测中心、中汽研汽车检

验中心(天津)有限公司、中国计量科学研究院、国家无线电监测中心检测中心、南京容测检测技术有限公司、国家汽车质量监督检验中心(襄阳)、工业和信息化部电子工业标准化研究院、华晨宝马汽车有限公司、天津内燃机研究所、中国汽车工程研究院股份有限公司、比亚迪汽车工业有限公司、上海机动车检测中心、泛亚汽车技术中心有限公司、福特汽车工程研究有限公司、重庆车辆检测研究院有限公司、北京新能源汽车股份有限公司、上海乐来汽车分析测试有限公司、广州市诚臻电子科技有限公司。

本标准主要起草人:刘欣、吕刚、王传琪、任山、刘媛、郑军奇、王维龙、董奇峰、柳海明、徐立、崔强、侯新伟、周宇奎、沈学其、张旭、黄雪梅、杨晓松、杨烁、董宏、顾海雷、向云秀、彭鹏、章霞、刘青松、高新杰、温仕纬、李楠、马俊杰。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB 18655—2002、GB/T 18655—2010。

引 言

本标准用于保护车载接收机免受车内产生的传导和辐射发射的骚扰。

这里给出的试验程序和限值,是对车辆辐射发射的预防性控制,且对控制零部件/模块的长、短持续时间的传导/辐射发射同样有效。为了达到上述目的,本标准:

- 建立一套试验方法,用以测量车辆电气系统的电磁发射;
- 给车上的电气系统的电磁发射设定限值;
- 建立一套不依赖整车的车载零部件和模块的试验方法;
- 为零部件的电磁发射设定限值,用以保护车载接收装置免受干扰;
- 将车辆零部件按骚扰持续时间分类,设定限值的范围。

注: 零部件的试验并不能代替整车的试验,二者的确切联系依赖于零部件的安装位置、线束长度、线束布置、接地位置和天线位置。在实际整车可用之前可以先行对零部件进行评价。

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

1 范围

本标准规定了从 150 kHz~2 500 MHz 频率范围内的无线电骚扰限值和试验方法。本标准适用于任何用于车辆、挂车和装置电子/电气零部件。本标准中频率分布的细节参考了国际电信联盟 (ITU) 出版物及在中国的实际应用情况。本标准中的限值用于保护车载接收机,使其免受同一车内零部件/模块产生的骚扰。第 5 章提供了整车(无论连接到电网充电与否)测量的方法和限值,第 6 章提供了零部件/模块测量的方法和限值。只有根据车辆限值进行的整车试验才能被用于最终评价零部件的兼容性。

被保护的接收机类型包括:广播接收机(声音和电视),地面移动通信,无线电话,业余的、民用的无线电设备,卫星导航系统(北斗、GPS 等)、Wi-Fi 和蓝牙设备。本标准中的车辆是以内燃机、电力或二者共同实现自行驱动的装置。车辆包括(但不限于)乘用车、货车、农用拖拉机及雪地车。可参照附录 A 中的流程图判定装置或设备是否适用于本标准。

本标准不包括保护电控系统免受射频(RF)发射、瞬态或脉冲电压波动影响的内容。这些内容包括在其他标准化委员会出版物中。

本标准中的限值为推荐值,在车辆制造商和零部件供应商达成一致的情况下可以更改。本标准也适用于车辆制造商、零部件和设备供应商在车辆交付使用后,附加和连接在车辆线束或车载电源连接器上的零部件和设备。

由于安装位置、车身结构和线束设计会影响无线电骚扰对车载接收机的耦合,第 6 章定义了多种限值等级。使用的限值等级(作为频带的函数)需经车辆制造商和零部件供应商一致同意。

本标准定义的试验方法用于帮助车辆制造商和供应商改善整车和零部件设计,以确保车载射频发射控制在一定水平。

整车试验限值作为指导,其制定基于典型无线电接收机使用车载天线这一情况,如果未配备该特定天线,则使用试验天线。出于经济原因,车辆制造商应自主确定哪些频段用于车内可能的无线电业务。

例如,虽然电视波段占用了无线电频谱的一段重要部分,但是许多车型可能不会安装电视接收机,在这样的车上试验和改善该频段噪声源是不经济的。

1979 年,世界管理无线电通信大会(WARC)将第一区域的低频限制到 148.5 kHz。就车辆而言,150 kHz 试验就足够了。

用于传导骚扰和车辆充电模式测量的人工网络见附录 E。

存在脉冲噪声的情况下判断无线电通信降级的定性方法可参见附录 H。

电动和混合动力车辆车内屏蔽的高压电源系统的试验方法见附录 I。

零部件试验用 ALSE 的性能确认方法可参见附录 J。

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—2003 电工术语 电磁兼容(idt IEC 60050-161:1990+A1:1997+A2:1998)

GB/T 6113.104—2016 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