

Q/JLY J7210393B-2014

# 乘用车电磁兼容规范

〈秘密级〉

编 制： 马从海

校 对： 胡鹏博

审 核： 熊想涛

审 定： 陈文强

标准化： 伍永会

批 准： 付朝辉

浙江吉利汽车研究院有限公司

二〇一四年十二月

目 次

目 次 ..... I

前 言 ..... II

1. 范围 ..... 1

2. 规范性引用文件 ..... 1

3. 术语和定义 ..... 1

4. 一般要求 ..... 1

5. 主观收音评价（SRL） ..... 3

6. 保护车载接收机电磁辐射发射（RE01） ..... 4

7. 保护车外接收机电磁辐射发射（RE02） ..... 6

8. 车载干扰源电磁辐射抗扰度（RI01） ..... 7

9. 车外干扰源电磁辐射抗扰度（RI02） ..... 8

10. 大电流注入（BCI） ..... 10

11. 静电放电（ESD） ..... 11

附录 A 车辆主观收音测试要求（规范性附录） ..... 12

GEELY	乘用车电磁兼容规范	Q/JLY J7210393B-2014
-------	-----------	----------------------

前 言

为了指导和规范乘用车电磁兼容设计和测试工作，特制订本标准。

本标准代替了 Q/JLY J7210393A-2013《乘用车电磁兼容性能评价规范》和 Q/NBDW J0104002-2013《车辆整车 EMC 规范》。与两个标准相比，主要差异为：

- 更改了标准名称。
- 对标准组织架构和测试项目名称做了更新。
- 更新了标准各测试项目的技术要求。
- 对试验方法引用标准做了更新。
- 新增了“主观收音评价”测试项目，新增了“保护车载接收机电磁辐射发射”测试项目，新增了“车载干扰源电磁辐射抗扰度”测试项目，新增了“大电流注入抗扰度”测试项目。

本标准由浙江吉利汽车研究院有限公司提出。

本标准由浙江吉利汽车研究院有限公司电子电器部负责起草。

本标准主要起草人：马从海。

本标准于 2014 年 12 月 30 日发布，并于 2015 年 1 月 1 日实施。

本标准所替代的标准版本更替情况为：

- Q/JLY J7210393A-2013（2013 年 8 月 30 日首次发布）、Q/NBDW J0104002-2013（2013 年 6 月 1 日首次发布）

GEELY	乘用车电磁兼容规范	Q/JLY J7210393B-2014
-------	-----------	----------------------

1 范围

本标准规定了乘用车整车电磁兼容技术要求和试验方法。  
本标准适用于配置各种动力系统（例如火花点火发动机、柴油发动机，或电动机等）的乘用车。

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 18387-2008 电动车辆的电磁场发射强度的限值和测量方法，宽带，9kHz~30MHz  
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  
CISPR 25-2008 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  
ECE R10.03 欧盟汽车电磁兼容法规  
ISO 10605-2008 道路车辆 静电放电产生的电骚扰 试验方法  
ISO 11451-2-2005 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  
ISO 11451-3-2007 道路车辆 车辆对窄带辐射电磁能的抗扰性试验方法 第3部分：车载发射机模拟  
ISO 11451-4-2006 道路车辆 车辆对窄带辐射电磁能的抗扰性试验方法 第4部分：大电流注入法

3 术语和定义

Q/JLY J7110779B-2014 确立的术语和定义适用于本标准。

4 一般要求

4.1 环境条件

除非本标准各部分内容有明确定义，环境条件应满足以下要求：

- a) 温度：23℃±5℃；
- b) 湿度：≤60%RH（仅适用于静电放电测试项目）；
- c) 半电波暗室（SAC）内环境噪声电平应比试验限值至少低 6dB；
- d) “保护车载接收机电磁辐射发射（RE01）”、“保护车外接收机电磁辐射发射（RE02）”、“车载干扰源电磁辐射抗扰度（RI01）”和“车外干扰源电磁辐射抗扰度（RI02）”测试项目，均应在整车半电波暗室（SAC）里进行测试分析工作。
- e) “主观收音评价（SRL）”测试项目和“大电流注入抗扰度（BCI）”测试项目，推荐在整车半电波暗室（SAC）里进行测试分析工作。

4.2 测试参数

4.2.1 接收机参数设置

RE01 和 RE02 测试时，接收机参数设置应符合表 1 要求。

表 1 接收机参数设置要求

频率范围 (MHz)	峰值检波器			准峰值检波器			平均值检波器		
	6dB 带宽	步进 大小	驻留 时间	6dB 带宽	步进 大小	驻留 时间	6dB 带宽	步进 大小	驻留 时间
0.15~30	9kHz	5kHz	50ms	9kHz	5kHz	1s	9kHz	5kHz	50ms
30~1000	120kHz	50kHz	5ms	120kHz	50kHz	1s	120kHz	50kHz	5ms
DDTV 470~770	120kHz	50kHz	5ms	不适用	不适用	不适用	120kHz	50kHz	5ms
移动服务 1000~2500	120kHz	50kHz	5ms	不适用	不适用	不适用	120kHz	50kHz	5ms
GPS 1567~1583	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	9kHz	5kHz	5ms

4.2.2 频率步进和驻留时间设置

RI01、RI02 和 BCI 测试时，频率步进和驻留时间应满足表 2 要求。

任何与表 2 不同的参数设置，应在被测产品 EMC 测试计划和测试报告中体现。

表 2 最大频率步进和最小驻留时间要求

频率范围 (MHz)	对数步进 (%)	驻留时间 (s)	频率范围 (MHz)	对数步进 (%)	驻留时间 (s)
0.01~0.1	10	2	200~400	5	2
0.1~1	10	2	400~1000	2	2
1~10	10	2	1000~3200	2	2
10~200	5	2			

4.3 被测车辆

对于同一款在研车型，被测车辆的试验策划应符合下述原则：

——若车辆存在多款动力总成配置，试验车辆策划应覆盖全部动力总成。

——对于同一款动力总成配置，若车辆配置存在高低差异化配置，试验车辆策划应选择高配版。（对低配车型，依据高配版整车试验报告，和高配版未覆盖的低配版车载电器电子产品试验报告，进行认可。）

——对于同一款动力总成配置，若车辆配置存在三厢和二厢差异，试验车辆策划应选择三厢版。（对两厢车型，依据三厢车整车试验报告，和三厢车未覆盖的两厢车载电器电子产品试验报告，进行认可。）

4.4 测试计划

针对不同开发阶段的车辆，在 EMC 试验前应制定相应的测试计划，测试计划的试验项目和技术参数应依据本标准制定，至少应包括以下内容：

- 被测车辆的装车配置要求；
- 测试频率范围及调制方式；
- 试验严酷等级的定义；
- 车辆工作模式及验收准则；
- 试验布置及监测条件；
- 其它特别说明及相对标准试验的差异。

4.5 测试报告

车辆 EMC 测试报告至少应包括以下内容：

- 被测车辆配置；
- 测试频率/调制方式；
- 功率电平/场强；
- 试验布置；
- 试验设备及场地校准；
- 实验数据与结论。

5 主观收音评价（SRL）

5.1 技术要求

车辆 SRL 性能要求不是强制性要求，SRL 试验方法提供了一种收音主观评价方法，推荐车辆 SRL 性能满足表 3 定义的“等级 3”要求。

表 3 主观收音性能要求

评价等级	噪音评定标准		符合性判定标准
	描述	结论	
等级 1	不会使用收音机	不存在电台	不符合要求
	限值使用收音机	只有说存在这个电台	
	所有使用者都会抱怨收音机	电台有时存在，但不可用	
	对一些使用者，声音质量含糊不清	电台存在，但有很恼人的反应，不会收听	
等级 2	噪音会干扰到所有使用者	中度噪音，但电台可以收听清楚，且仅在重要时引起反感	建议采取改进措施
	噪音会干扰到一些使用者	轻度噪音，但不会引起反感	
	所有使用者都可以发现噪音	信号中有些噪音，但不会引起反感	
等级 3	仅很挑剔的使用者可发现噪音	信号中有较小噪音，但不会引起反感	符合要求
	仅专业的测试人员可以发现噪音	信号中有很小的噪音	
	即使专业的测试人员也无法发现有噪音	信号中没有任何噪音	

5.2 试验方法

附录 A 详细定义了 SRL 测试要求，试验需满足附录 A 定义的要求。

试验仅要求开展 FM 频段收音评价。

试验场所优先在整车半电波暗室内进行，若采用 RF 信号源调制模拟 FM 信号，依据 CISPR25 测试方法确认信号发生器在天线接收端口产生的信号能量（应大于车载天线底噪 20dB，采用准峰值检波器）。

若在整车半电波暗室内开展试验的条件不具备，试验也可在有合适可用电台且收音信号良好的室外开阔场地开展，应在测试计划中详细定义测试地点和可用的测试电台。

6 保护车载接收机电磁辐射发射（RE01）

6.1 技术要求

业务波段适用性应在车辆 EMC 测试计划中明确定义，依据车辆实际使用的无线电业务选择。

在相同收音频段，若 RE01 测试数据和 SRL 判定结论存在冲突，允许优先认可 SRL 判定结论。

车辆广播业务频段应满足限值 A 要求（见表 4），车辆移动业务频段应满足限值 B 要求（见表 5），车辆 GPS 频段应满足限值 C 要求（见表 6）。

限值适用性应在车辆 EMC 测试计划中明确定义，依据产品 ESA 模块 EMI 信号特性：

- 对于宽带信号特性的产品（如电机模块），适用“峰值+准峰值”限值要求；
- 对于窄带信号特性的产品（如电子控制单元），适用“峰值+平均值”限值要求；
- 对于同时具有宽带和窄带信号特性的产品（如集成控制模块的电机），需满足“峰值+平均值+准峰值”限值要求。

表 4 保护车载接收机电磁辐射发射要求（限值 A）（广播业务频段）

广播 业务波段	频率 MHz	限值 <sup>1)</sup>			广播 业务波段	频率 MHz	限值 <sup>1)</sup>		
		峰值	平均值	准峰值			峰值	平均值	准峰值
LW	0.15~0.3	26	6	13	DAB III	171~245	10	0	/
MW	0.53~1.8	20	0	7	TV 频段 IV/V	468~944	16	6	/
SW	5.9~6.2	20	0	7	DTTV	470~770	20	10	/
FM	76~108	26	6	13	DAB L 频段	1447~1494	10	0	/
TV 频段 I	41~88	16	6	/	SDARS	2320~2345	16	6	/
TV 频段 III	174~230	16	6	/					
注：1) 限值单位为 dB(μV)， “/” 标识表示不适用。									

GEELY	乘用车电磁兼容规范	Q/JLY J7210393B-2014
-------	-----------	----------------------

表 5 保护车载接收机电磁辐射发射要求（限值 B）（移动业务频段）

移动 业务波段	频率 MHz	限值 <sup>1)</sup>			移动 业务波段	频率 MHz	限值 <sup>1)</sup>		
		峰值	平均值	准峰值			峰值	平均值	准峰值
CB	26~28	20	0	7	EGSM/GSM900	925~960	26	6	/
VHF	30~54	20	0	7	GPS L1 民用	1567~1583	/	X <sup>2)</sup>	/
VHF	68~87	20	0	7	GSM 1800 (PCN)	1803~1882	26	6	/
VHF	142~175	20	0	7	GSM 1900	1850~1990	26	6	/
模拟 UHF	380~512	20	0	7	3G IMT 2000	1900~1992	26	6	/
RKE	300~330	20	6	/	3G IMT 2000	2101~2025	26	6	/
RKE	420~450	20	6	/	3G IMT 2000	2108~2172	26	6	/
模拟 UHF	820~960	20	0	7	蓝牙/802.11	2400~2500	26	6	/
GSM 800	860~895	26	6	/					

注： 1) 限值单位为 dB(μV)， “/” 标识表示不适用；2) GPS 频段骚扰应满足表 6 定义的限值：

表 6 保护车载接收机电磁辐射发射要求（限值 C）（GPS L1 民用频段）

频率 MHz	平均值限值 <sup>1)</sup>
1567~1574	$40-20664 \cdot \log(F/1567)^{2)}$
1574~1576	0
1576~1583	$20782 \cdot \log(F/1576)^{2)}$

注： 1) 限值单位为 dB(μV)，2) F 单位是 MHz。

## 6.2 试验方法

RE01 的试验方法依据 CISPR 25 标准执行，并符合本条款下述新增的要求。

试验应在整车半电波暗室（SAC）内开展，应优先选择车载天线开展本项目的测试。

对于不具备商用车载天线测试条件的车辆，应采用模拟天线测试，并在测试计划中明确定义模拟天线类型和布置位置。

鉴于试验是在发动机不运转的状态下进行，允许在试验过程中采用外接稳压电源的方式保证车辆电源电压符合要求，此外接电源应该与车载蓄电池并联供电，且外接电源射频噪声应比规定的限值至少低 6dB。

骚扰电压测量应在接收机天线射频信号输入端进行，天线连接器接地端应和车载无线电接收机的地（如金属外壳）共地，无线电接收机的地（如金属外壳）应适用产品线束在车身处接地。

若车载天线是有源天线，推荐在测试报告中注明有源天线本底噪声值（试验数据不用修正）。



GEELY	乘用车电磁兼容规范	Q/JLY J7210393B-2014
-------	-----------	----------------------

## 7 保护车外接收机电磁辐射发射（RE02）

### 7.1 技术要求

表 7 定义的限值 A 要求，仅适用于包含电驱动动力系统的车辆；国内销售的车辆，应满足表 8 定义的限值 B 要求；ECE 成员国销售的车辆，应满足表 9 定义的限值 C 要求。

对于限值 A，接收机仅采用峰值检波器进行测量；对于限值 B 和限值 C，“峰值+准峰值”限值要求适用于“发动机运行”模式的测量，“峰值+平均值”限值要求适用于“发动机关闭”模式的测量。

表 7 保护车外接收机电磁辐射发射要求（限值 A）

频率范围 MHz	电场发射峰值限值 dB ( $\mu$ V/m/kHz )	磁场发射峰值限值 dB ( $\mu$ A/m/kHz )
0.009~4.77	99.9-20log ( F/0.009 )	48.4-20log ( F/0.009 )
4.77~15.92	154.4-40log ( F/0.009 )	102.9-40log ( F/0.009 )
15.92~20	89.4-20log ( F/0.009 )	37.9-20log ( F/0.009 )
20~30	22.5	-29.0

注： F 单位是 MHz。

表 8 保护车外接收机电磁辐射发射要求（限值 B）（国内）

频率范围 (MHz)	峰值限值 (dBuV/m)	平均值限值 (dBuV/m)	准峰值限值 (dBuV/m)
30~75	52	30	32
75~230	52+15.13*Log (F/75)	30	32+15.13*Log (F/75)
230~400	52+15.13*Log (F/75)	35	32+15.13*Log (F/75)
400~1000	63	35	43

注： F 单位是 MHz。

表 9 保护车外接收机电磁辐射发射要求（限值 C）（国外）

频率范围 (MHz)	峰值限值 (dBuV/m)	平均值限值 (dBuV/m)	准峰值限值 (dBuV/m)
30~75	52	22	32
75~230	52+15.13*Log (F/75)	22+15.13*Log (F/75)	32+15.13*Log (F/75)
230~400	52+15.13*Log (F/75)	22+15.13*Log (F/75)	32+15.13*Log (F/75)
400~1000	63	33	43

注： F 单位是 MHz。

### 7.2 试验方法

RE02 的试验方法依据 GB 18387 和 CISPR 12 标准执行，并符合本条款下述新增的要求。

试验采用 ALSE 法，在整车半电波暗室（SAC）内开展，限值 A 采用 3m 法测量，限值 B 和限值 C 采用 10m 法测量。

试验过程应操作让全部长时型工作类型的设备工作，且使其工作在最大负载状态，短时型工作的设备不需要处于工作状态。

对于限值 A（0.009MHz～30MHz）频段的测试，应采用 3 米法测试。车辆前后左右 4 个侧面方向均需进行测试，测试包括电场的垂直极化方向和磁场的 3 个正交方向。由电动机驱动的车辆，测试时应使用转毂系统。为了节约测试时间，可以采用 40km/h 速度预扫描车辆最大发射方向，然后对最大发射方向采用相同的极化方式，以 16km/h 和 64km/h 的稳定车速运行进行测试。

对于限值 B 和限值 C（30MHz～1000MHz）频段测试，应采用 10m 法测试。车辆左右两个侧面方向均需进行测试，且天线垂直和水平极化状态均需进行测试。由内燃机驱动的车辆，其“发动机运行”模式试验，多缸发动机转速应设定为（1500±150）r/min；由电动机驱动的车辆，其动力系统运行模式试验，应使用转毂系统，且车速应设定为 40km/h 恒速运行；由混合动力系统驱动的车辆，其动力系统运行模式试验，应使用转毂系统，且应在电动机和内燃机共同作用下驱动车辆以 40km/h 恒速运行（如果无法设定电动机和内燃机共同驱动，则车辆需分别在单独由电动机驱动和内燃机驱动工况下测试）。对于“发动机关闭”模式试验，应打开点火开关至“ON”档状态，在车辆静止的情况下，操作车载电子电器系统处于正常的工作状态（内部电路包括大于 9kHz 振荡器的产品或具有重复工作信号的长时型产品均应开启并处于正常工作状态）。

8 车载干扰源电磁辐射抗扰度（RI01）

8.1 技术要求

车辆 RI01 性能应满足表 10 定义的抗扰度技术要求。

表 10 车载干扰源电磁辐射抗扰度要求

频率范围 MHz	发射机类型	调制方式	车内	车外	目标		
					A 类	B 类	C 类
1.8～30	Tele, AM, SSB, FM	AM, 80%	/	100W	I	I	I
30～50	FM	AM, 80%	/	100W	I	I	I
50～54	Tele, AM, SSB, FM	CW	/	100W	I	I	I
68～87.5	FM	CW	/	50W	I	I	I
142～176	Tele, AM, SSB, FM	CW	/	50W	I	I	I
360～480	TETRA	PM, 18Hz, 50%	6W	50W	I	I	I
800～1000	GSM850/900	PM, 217Hz, 12.5%	6W	10W	I	I	I
1600～1950	GSM1800/1900	PM, 217Hz, 12.5%	2W	10W	I	I	I
1950～2200	IMT-2000(3G)	PM, 217Hz, 12.5%	2W	10W	I	I	I
2400～2500	Bluetooth/WLAN	PM, 1600Hz, 50%	1W	10W	I	I	I
2500～2700	IMT-2000(3G)	PM, 217Hz, 12.5%	1W	10W	I	I	I

8.2 试验方法

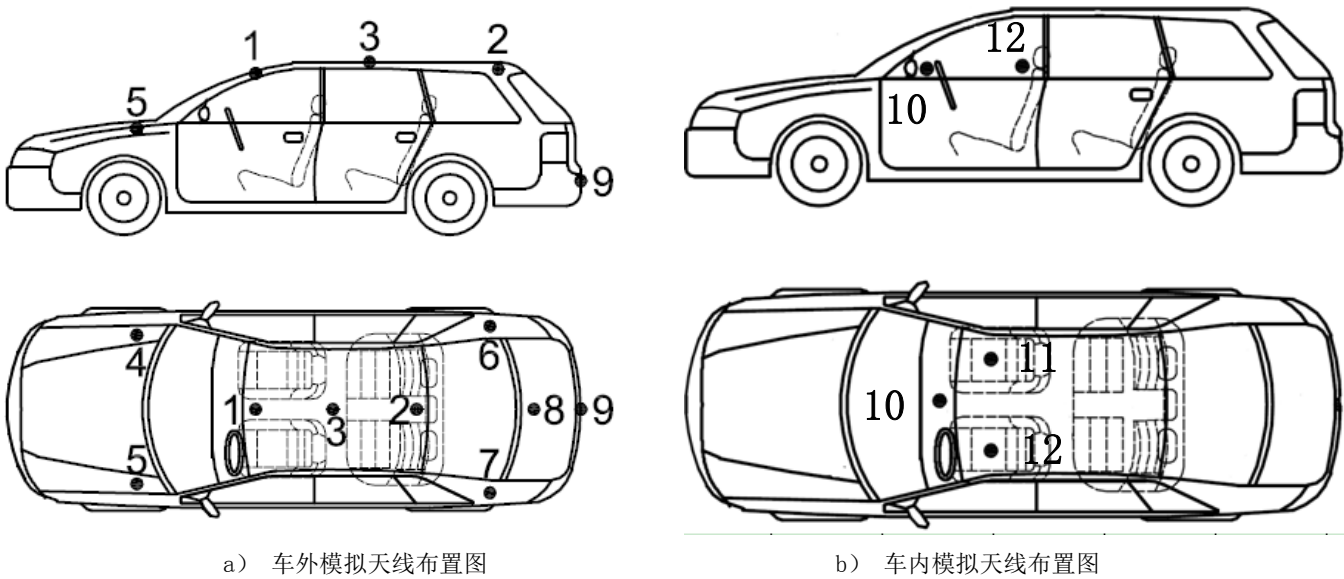
RI01 的试验方法依据 ISO 11451-3 标准执行，并符合本条款下述新增的要求。

试验应在整车半电波暗室（SAC）内开展。

模拟发射机天线布置位置应符合图 1 要求，任何与图 1 不同的布置应在车辆 EMC 测试计划中注明。

对于模拟发射天线在车外位置的，如果没有明确定义车载发射天线安装位置，则默认采用下列位置：

- 频率≥30MHz 时，默认位置为位置 1 和位置 2；
- 频率<30MHz 时，默认位置为位置 9。



- |             |                |                |
|-------------|----------------|----------------|
| 1 车顶（前）     | 2 车顶（后）        | 3 车顶（中间）       |
| 4 翼子板（前，右侧） | 5 翼子板（前，左侧）    | 6 翼子板（后，右侧）    |
| 7 翼子板（后，左侧） | 8 行李箱盖（中间）     | 9 后保险杠（中间）     |
| 10 中控台（中间）  | 11 副驾驶座椅（头枕高度） | 12 主驾驶座椅（头枕高度） |

图 1 模拟天线布置位置要求

9 车外干扰源电磁辐射抗扰度（RI02）

9.1 技术要求

车辆 RI02 性能最低应满足表 11 定义的等级 1 抗扰度要求。

对于出口 ECE 成员国的车辆，需依据表 12 判定车辆是否合格（表 12 定义的任何一项故障发生，则判定车辆不合格）。

GEELY	乘用车电磁兼容规范	Q/JLY J7210393B-2014
-------	-----------	----------------------

表 11 车外干扰源电磁辐射抗扰度要求

等级	频率范围	调制方式	电场	目标		
				A 类	B 类	C 类
等级 1	20MHz~800MHz	AM 80%	30V/m	I	I	I
	800MHz~2GHz	PM <sup>1)</sup>	30V/m	I	I	I
等级 2	20MHz~800MHz	AM 80%	50V/m	I	I	I
	800MHz~2GHz	PM <sup>1)</sup>	50V/m	I	I	I
等级 3	0.1MHz~20MHz	AM 80%	100V/m	II	II	I
	20MHz~800MHz	AM 80%	100V/m	II	II	I
	800MHz~2GHz	PM <sup>1)</sup>	70V/m	II	II	I

注：1) 脉冲 PRR=217Hz, PD=577μsec; 2) 脉冲 PRR=300Hz, PD=3μsec。

表 12 车辆基本功能失效判定标准

车辆测试状态 (轮速 50km / h)	故障判定标准
车辆速度 50km / h±10km / h (车辆驱动滚筒)。 如果车辆配备有巡航控制系统, 该系统应启动。	速度变化大于正常速度的±10%
近光灯打开(手动模式)	灯熄灭
前雨刷开到最大速度(手动模式)	前雨刷完全停止
驾驶员侧的方向指示灯打开	频率改变 (低于 0.75Hz 或高于 2.25Hz) 占空比改变 (低于 25%或高于 75%)
可调节悬挂在正常位置	超过车辆制造商规定的变化范围
驾驶员座位和方向盘在中间位置	位置变化大于总范围的 10%
报警器关闭	意外激活
喇叭关闭	意外激活
安全气囊和安全约束系统	意外激活
自动门关闭	意外打开
制动工况: 应包括制动踏板的操作, 可以不包括防抱死制动系统的作用	制动灯不亮, 故障报警灯意外激活, 制动功能丧失

9.2 试验方法

RI02 的试验方法依据 ISO 11451-2 标准执行, 并符合本条款下述新增的要求。

试验应在整车半电波暗室 (SAC) 开展。

试验车辆仅需开展暴露在垂直极化的电磁场中。

试验车辆应保证所有影响驾驶员对车辆进行控制的车载系统均应处于正常工作状态, 所有车载长时型工作的产品均应处于正常工作状态。

试验车辆参考点的定位，应满足下述要求：

- 参考点与天线相位中心的水平间距至少为 2m 或与传输线系统（TLS）的辐射单元的垂直间距至少为 1m，天线和传输线系统的辐射单元距离车身表面应大于 0.5m；
- 参考点位于车辆中心线上（纵向对称平面）；
- 参考点位于车辆放置平面以上（1.0±0.05）m 距离处。

10 大电流注入抗扰度（BCI）

10.1 技术要求

车辆 BCI 性能要求不是强制性要求，BCI 试验仅用于其所覆盖频率范围内的 EMC 问题诊断测试分析用途，推荐其最低满足表 13 定义的等级 1 抗扰度要求。

在相同的测试频段，若 BCI 和 RI02 测试结果判定存在冲突时，以 RI02 测试结果判定为准。

表 13 大电流注入抗扰度要求

测试等级	频率范围	调制方式	电流 <sup>1)</sup>	目标		
				A 类	B 类	C 类
等级 1	1MHz~15MHz	CW, AM 80%	64~100	I	I	I
	15MHz~30MHz	CW, AM 80%	100	I	I	I
	30MHz~400MHz	CW, AM 80%	100~90	I	I	I
等级 2	0.1MHz~1MHz	CW, AM 80%	90~70	II	II	I
	1MHz~15MHz	CW, AM 80%	70~106	II	II	I
	15MHz~30MHz	CW, AM 80%	106	II	II	I
	30MHz~400MHz	CW, AM 80%	106~96	II	II	I

注：1) 电流值单位为 dB(μA)，F 单位为 MHz。

10.2 试验方法

BCI 的试验方法依据 ISO 11451-4 标准执行，并符合本条款下述新增的要求。

试验应在整车半电波暗室（SAC）或电磁屏蔽室内开展。

车辆试验采用“替代法”进行。

线束上电流注入探头的安装位置距离车辆上被测 DUT 的连接器（150±10）mm，当连接 DUT 的线束有很多分支时，电流注入探头应在距离分线节点（150±10）mm 处针对每路分支进行试验。

电流测量探头仅用于 EMC 问题分析用途，可以安装在电流注入探头和 DUT 之间的任意位置。

11 静电放电（ESD）

11.1 技术要求

车辆 ESD 性能应满足表 14 定义的抗扰度要求。

表 14 静电放电抗扰度要求

测试等级		序列 1	序列 2	序列 3	序列 4
项目	空气放电	±6 kV	±8 kV	±15 kV	±25 kV
目标	A 类	I	I	II	II
	B 类	I	I	II	II
	C 类	I	I	II	II
注：±15 kV 仅适用于正常工作时人体能接触到的产品；±25 kV 仅适用于正常工作时，人体位于车外可直接接触到的产品。					

11.2 试验方法

ESD 的试验方法依据 ISO 10605 标准执行，并符合本条款下述新增的要求。

测试时，车辆发动机应处于怠速运行状态。

测试时，按照测试等级从低至高依次进行，每个放电等级应执行 3 次测试。

测试时，环境相对湿度应在 30%~60%之间。

放电网络的选择：对于人体从车内可直接接触到的区域，放电网络采用 330pF/330 Ω；对于人体从车外可直接接触到的区域，放电网络采用 150pF/330 Ω。

放电点的选择，应包括车内外人体能触及的全部电器电子产品，以及车辆正常操作使用的按钮、开关、拉杆、手柄。

GEELY	乘用车电磁兼容规范	Q/JLY J7210393B-2014
-------	-----------	----------------------

## 附录 A

### （规范性附录）

#### 车辆主观收音测试要求

车辆主观收音测试工况定义见表A. 1，测试步骤如下：

##### A. 1 A工况测试：

操作选台按钮，在87MHz~108MHz频段内，从低至高搜索节目，并记录具有良好收音效果的电台业务频率点（如频率1、频率2……频率N）。

##### A. 2 B工况测试：

- 选定A工况下记录的频率1节目；
- 分别操作车载长时型潜在干扰源产品，评价干扰效果，记录干扰评价等级；
- 分别操作车载短时型潜在干扰产品，评价干扰效果，记录干扰评价等级；
- 针对A工况下记录的每个频率点节目，重复b)、C)评价工作。

##### A. 3 C工况测试：

- 选定A工况下记录的频率1节目；
- 在其它车载用电器关闭的状态下，评价怠速工况干扰效果，记录干扰评价等级；
- 分别操作车载长时型潜在干扰产品，评价干扰效果，记录干扰评价等级；
- 针对A工况下记录的每个频率点节目，重复b)、C)评价工作。

表A. 1 测试工况定义

工况代码		测试工况
发动机 关闭	A	1. 发动机关闭，ON 档状态，收放机运行。 2. 驾驶员/乘客可通过车载开关控制的其它用电器均处于关闭状态。
	B	1. 发动机关闭，ON 档状态，收放机运行。 2. 逐个操作驾驶员/乘客可通过开关控制的长时型潜在干扰源产品（如：雨刮电机、暖风电机、闪光继电器）。 3. 逐个操作驾驶员/乘客可通过开关控制的短时型潜在干扰源用电器（如：电喇叭、玻璃升降电机、座椅电机、外后视镜电机、调光电机、天窗电机、门锁电机等产品）。
发动机 运行	C	1. 发动机运行，怠速，收放机运行。 2. 驾驶员/乘客可通过车载开关控制的其它用电器均处于关闭状态。 3. 逐个操作驾驶员/乘客可通过开关控制的长时型潜在干扰源用电器（如：雨刮电机、暖风电机、闪光继电器）。