



文件审批表

QR-QP-001-01A

文件名称	汽车整车及电器电子组件电磁兼容 试验标准 第1部分 总体要求		文件编号	Q/BYDQ-A1901.70 6.1—2015		版本号	2015	
审批类型	<input type="checkbox"/> 初版发行 <input checked="" type="checkbox"/> 换版发行 <input type="checkbox"/> 废止							
修改内容说明	调整安全功能的定义及产品举例，增加了充电系统零部件电磁兼容测试项目选择表、零部件电磁兼容测试项目强制最低等级要求、整车电磁兼容测试项目选择表等。							
发 放 范 围	接收部门	份数	接收部门	份数				
	汽车工程研究院	1						
	公司品质处	1						
	十三部	1						
	十四部	1						
	十五部	1						
	十六部	1						
	编制部门	EMC 试验部		培训需求	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无		培训部门	/
会签需求	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无		会签发起人	藏永利				
会签记录	<input checked="" type="checkbox"/> 文件会签表 <input type="checkbox"/> 会议记录 <input type="checkbox"/> 电子会签记录							
拟稿	藏永利	审核	周李全	品质处 审核	/	批准	李 丹	
日期	2015.06.17	日期	2015.06.23	日期	/	日期	2015.06.25	

# Q/BYDQ

比亚迪汽车工业有限公司

企 业 标 准

Q/BYDQ-A1901.706.1—2015

代替 Q/BYDQ-A1901.706.1—2012

## 汽车整车及电器电子组件电磁兼容试验 标准 第1部分：总体要求

2015-06-01 发布

2015-06-25 实施

比亚迪汽车工业有限公司 发布

汽车整车及电器电子组件电磁兼容试验  
标准 第1部分：总体要求

编制： 戚小川 张林才 王金超 日期： 2015.06.17  
          何露 王艳 梁国飞  
校核： 周宇奎 日期： 2015.06.23  
审查： 李丹 日期： 2015.06.25  
标准检查： 刘超峰 日期： \_\_\_\_\_  
批准： 廉玉波 日期： \_\_\_\_\_

修 改 记 录

年代号	代替年代号	修改人	修改原因	实施日期	批准人
2010		周宇奎	首次发布	2010-02-28	廉玉波
2012	2010	周宇奎	修改了部分试验内容	2012-10-25	廉玉波
2015	2012	周宇奎	修改了部分试验内容	2015-06-25	廉玉波



文件会签表

文件名称	汽车整车及电器电子组件电磁兼容试验标准 第1部分 总体要求		
文件编号	Q/BYDQ-A1901.706.1—2015	版本号	2015
会签方式	<input type="checkbox"/> 会议讨论 <input type="checkbox"/> 电子会签 <input checked="" type="checkbox"/> 书面会签		
会签发起人	臧永洲	联系方式	18938863893
相关部门会签	会签部门 (由会签发起人确定)	会签意见	会签人
	EMC技术部	同意	陈曙光
	十五部实验中心	同意	丁鹏
	检测部测试科	同意	王飞
	标准法规部	同意	陈建
	开发品质部	同意	罗经纬
	客户评价测试部	同意	陈尉林
	EV电器部	同意	王洪军
	总体部	同意	刘冲
	车用电口部	同意	白军伟
	零部件试验部	同意	陆金青
	品质处	同意	任
	EMC试验部	同意	周学军

目 录

前言..... II

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 术语和定义.....1

4 分类.....7

5 环境及设备要求 ..... 14

附录 A（规范性附录）产品功能等级举例 .....22

## 前 言

Q/BYDQ-A1901. 706—2015《汽车整车及电器电子组件电磁兼容试验标准》包括 4 个部分：

- 第 1 部分：总体要求
- 第 2 部分：汽车整车 EMC 试验方法及要求
- 第 3 部分：汽车电器电子组件 EMC 试验方法及要求
- 第 4 部分：电动车电器电子组件 EMC 试验方法及要求

本标准的编制按照 GB/T 1.1—2009 的要求编制。

本标准在 Q/BYDQ-A1901. 706. 1—2012 基础上进行修订，对原有的测试项目和测试方法进行了扩充和修改，主要技术差异如下：

——本标准代替了 Q/BYDQ-A1901. 706. 1—2012 汽车整车及电器电子组件电磁兼容试验标准 第 1 部分：总体要求；

——本标准参照 SAE J551-5—2012，修改了电动车（150kHz～30MHz）电磁场辐射骚扰试验的试验方法；

——本标准参照 CISPR 25 Ed4.0 CDV，增加了辐射骚扰试验基本限值及 GPS 频段的限值要求；

——本标准参照 ISO 11452-4—2011，修改了射频电流注入抗干扰试验的测试步进及试验等级要求；

——本标准参照 ISO 11452-2—2004，增加了射频辐射抗干扰试验雷达波频段的试验布置；

——本标准因适用范围扩大，原标准中“交流电源线传导骚扰试验”项目名称修改为“充电电源线传导骚扰试验”，修改了参考标准及试验方法，分为车载充电系统和车外充电系统；

——本标准参照 IEC 61000-3-2—2014、IEC 61000-3-12—2011、IEC/TR 61000-3-4—1998、GB/Z 17625.6—2003，修改了谐波电流发射试验，主要修改了不大于 16A 的限值的应用，修改了额定电流大于 16A 且不大于 75A 的谐波电流发射试验方法，增加了充电系统 SOC 状态及充电电流的要求；

——本标准参照 IEC 61000-3-3—2013、IEC 61000-3-11—2000、GB/T 17625.7—2013、IEC/TS 61000-3-5—2010，修改了额定电流大于 16A 且不大于 75A 的电压波动及闪烁试验方法，增加了充电系统 SOC 状态及充电电流的要求；

——本标准参照 IEC 61000-4-6—2013，修改名称为充电电源线传导抗干扰试验，修改了耦合去耦装置阻抗的频率要求；

——本标准参照 IEC 61000-4-4—2012，修改了电快速瞬变脉冲群抗干扰试验对输入/输出和通信端口的试验方法和试验布置，增加了充电系统 SOC 状态及充电电流的要求；

——本标准参照 IEC 61000-4-5—2014，修改了浪涌（冲击）抗干扰试验的试验等级，明确线-线和线-地的试验等级，增加了互连线和屏蔽线的测试方法，增加了充电系统 SOC 状态及充电电流的要求；

——本标准参照 IEC 61000-4-11—2010、GB/T 17626.11—2008、IEC 61000-4-34—2009，原标准中“电压暂降、短时中断和电压变化抗干扰试验”项目名称修改为“交流电压暂降、短时中断和电压变化抗干扰试验”，修改了试验布置和试验等级；

——本标准参照 IEC 61000-4-13—2009，修改项目名称为谐波、谐间波及电网信号低频抗干扰试验，删掉了电网信号的等级要求；

——本标准增加了电源线磁场抗干扰试验项目；

——本标准增加了整车大电流注入抗干扰试验项目；

——本标准增加了手持式发射机抗干扰试验项目；



- 本标准增加了高压系统传导骚扰试验项目；
- 本标准增加了充电信号线传导骚扰试验项目，分为车载充电系统和车外充电系统；
- 本标准增加了高压系统辐射骚扰试验项目；
- 本标准增加了充电系统辐射骚扰试验项目；
- 本标准增加了高压耦合衰减试验项目；
- 本标准增加了充电系统射频辐射抗干扰试验项目；
- 本标准增加了高压电源线电压纹波瞬态骚扰试验项目；
- 本标准增加了高压电源线电压纹波抗干扰试验项目；
- 本标准增加了高压电源线脉冲正弦波抗干扰试验项目；
- 本标准增加了直流电压暂降、短时中断和电压变化抗干扰试验项目。

本标准附录 A 为规范性附录。

本标准由汽车工程研究院提出。

本标准由汽车工程研究院产品规划及标准法规部归口。

本标准起草部门：汽车工程研究院 EMC 试验部。

本标准主要起草人：周宇奎、臧永利、梁国飞、张林才、王金超、王艳、何露。

本标准所代替标准的历次版本发布情况。

- Q/BYDQ-A1901.706.1—2012。

# 汽车整车及电器电子组件电磁兼容试验标准

## 第 1 部分：总体要求

### 1 范围

本标准规定了汽车整车及电器电子组件电磁兼容性的试验方法及相关要求。

本标准适用于比亚迪汽车工业有限公司开发的燃油车、纯电动汽车、混合动力车以及车载电器电子组件。

### 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 6113.101—2008 无限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

GB/T 18387—2008 电动车辆的电磁场辐射强度的限值和测量方法 宽带 9kHz~30MHz

IEC 61000-3-12—2011 电磁兼容 限值 连接到公用低压系统的设备（每相输入电流大于 16A 小于等于 75A）产生的谐波电流发射限值

CISPR 22—2009 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法

CISPR 25 Ed4.0 CDV 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

ISO 7637-2—2011 道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰 第 2 部分：沿电源线的电瞬态传导

Q/BYDQ-A1901.770.3 电动车辆充电系统试验标准 第 3 部分：EMC 特性

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**电磁兼容** electromagnetic compatibility (EMC)

设备或系统在其电磁环境中能正常工作且不对该环境中任何事物造成不能承受的电磁骚扰的能力。

#### 3.2

**电磁骚扰** electromagnetic disturbance

任何可能引起装置、设备或系统性能降低或者对有生命或无生命物质产生损害作用的电磁现象。电磁骚扰可以是电磁噪声、无用信号或传播媒介自身的变化。

#### 3.3

**（对骚扰的）抗扰性** immunity (to a disturbance)

装置、设备或系统面临电磁骚扰不降低运行性能的能力。

#### 3.4

**电磁环境** electromagnetic environment



存在于给定场所的所有电磁现象的总和。

3. 5

抗扰性限值 immunity limit

规定的最小抗扰性电平。

3. 6

接收机终端电压（天线电压） receiver terminal voltage (antenna voltage)

即无线电骚扰源产生的电压，由符合 GB/T 6113.101 规定的无线电骚扰测量仪器测量，以 dB $\mu$ V 表示。

3. 7

零部件的连续传导发射 component continuous conducted emissions

即存在于零部件 / 模块的电源线或其他引线中的静态噪声电压 / 电流，它们可能会骚扰车载接收机的接收能力。

3. 8

天线匹配单元 antenna matching unit

在天线测量频率范围内，用于与 50 $\Omega$  测量接收机达成阻抗匹配的天线阻抗匹配单元。

3. 9

天线校正因子 antenna correction factor

用于将测量接收机输入端获得的电压，转换为天线处测得的场强值。天线校正因子由天线系数和电缆系数组成。

3. 10

压缩点 compression point

在某一输入信号电平下，测量系统增益不再呈线性变化时，该非线性导致的输出指示与理想线性接收机的输出指示偏差，其值用分贝表示。

3. 11

人工电源网络（AN）/线性阻抗稳定网络（LISN） artificial mains network (AN) /line impedance stabilization network (LISN)

串接在被试设备电源进线处的网络。它在给定频率范围内，为骚扰电压的测量提供规定的负载阻抗，并使被试设备与电源相互隔离。

3. 12

带宽 bandwidth

——（设备）带宽 bandwidth (of an equipment)

设备或传输通道的给定特性偏离其参考值，但不超过某一规定值或比率时的频带宽度。

注：这个给定的特性可以是幅 / 频特性、相 / 频特性或时延 / 频率特性。

——（发射或信号）带宽 bandwidth (of an emission or signal)

任一带外频谱分量的电平都不超过参考电平的某一规定百分比的频带宽度。

3. 13

宽带发射 broadband emission

带宽大于某一特定的测量设备或接收机带宽的发射。

3. 14

骚扰抑制 disturbance suppression

削弱或消除电磁骚扰的措施。

3. 15

骚扰电压 disturbance voltage

在规定条件下测得的两分离导体上两点间由电磁骚扰引起的电压。

## 3. 16

**窄带发射 narrowband emission**

带宽小于特定测量设备或接收机的带宽的发射。

## 3. 17

**峰值检波器 peak detector**

输出电压为所施加信号峰值的检波器。

## 3. 18

**准峰值检波器 quasi-peak detector**

具有规定的电气时间常数的检波器，当施加规则重复等幅脉冲时，其输出电压是脉冲峰值的分数，并且此分数随脉冲重复率增加趋向于 1。

## 3. 19

**参考天线 reference antenna**

在 20MHz~80MHz 内指在 80MHz 处为半波谐振偶极子的短平衡偶极子天线；80MHz 以上则指调谐于测量频率的平衡半波谐振偶极子。

## 3. 20

**屏蔽室 shielded enclosure**

专门为隔离室内和室外的电磁环境而设计的屏栅或整体金属封闭室。其目的是阻止室外的电磁场干扰室内的环境，并阻止对室外各种电磁活动产生干扰发射。

## 3. 21

**半电波暗室 semi-anechoic chamber**

除地板以外，其余内表面均装有吸波材料的屏蔽室。

## 3. 22

**电器电子组件 (ESA) electrical / electronic sub-assembly**

实现一项或多项特定功能的电子电器设备或设备组，包括电气连接器和导线。ESA 可应制造商要求作为“零部件”或“独立技术单元 (STU)”进行检验。

## 3. 23

**接地参考平面 (接地平板) ground plane**

一块导电平面，其电位用作公共参考电位。

## 3. 24

**瞬态 transient**

在两相邻稳定状态之间变化的物理量或物理现象，其变化时间小于所关注的时间尺度。

## 3. 25

**脉冲 pulse**

在短时间内突变，随后又迅速返回其初始值的物理量。

## 3. 26

**脉冲上升时间 pulse rise time**

脉冲瞬时值从脉冲幅值的 10%~90%所用的时间。

## 3. 27

**脉冲持续时间 pulse duration**

从脉冲上升至脉冲幅值的 10%开始到下降至脉冲幅值的 10%止，所经历的时间。

## 3. 28

**脉冲下降时间 pulse fall time**

脉冲瞬时值从脉冲幅值的 90%~10%所用的时间。

3.29

**脉冲重复时间** pulse repetition time

两个重复脉冲的开始时间的间隔。

3.30

**静电放电** electrostatic discharge (ESD)

具有不同静电电位的物体相互靠近或直接接触引起的电荷转移。

3.31

**人体静电放电模型** human ESD model

描述人体在车内、车外作为一个静电放电电源的特征时，所需的电容、电压和阻抗，见图1。

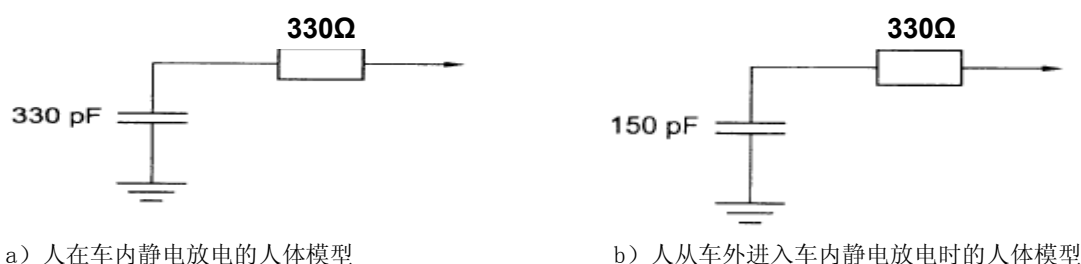


图1 人体静电放电模型

3.32

**接触放电方法** contact discharge

静电放电模拟器的电极保持与被测件接触并由发生器内的放电开关激励放电的一种试验方法。

3.33

**空气放电方法** air discharge

静电放电模拟器的充电电极靠近被测件并由火花对被测件激励放电的一种试验方法。

3.34

**脉冲群** burst

数量有限且清晰可辨的脉冲序列或持续时间有限的振荡。

3.35

**耦合** coupling

线路间的相互作用，将能量从一个线路传送到另一个线路。

3.36

**共模(耦合)** common mode (coupling)

同时耦合到对接地参考平面的所有导线。

3.37

**耦合夹** coupling clamp

在与受试线路没有任何电连接的情况下，以共模的形式将骚扰信号到受试线路的、具有规定尺寸和特性的一种装备。

3.38

**耦合网络** coupling network

用于将能量从一个线路传送到另一个线路的电路。

3.39

**去耦网络** decoupling network

用于防止施加到受试设备上的电快速瞬变电压影响其它不被试验的装置、设备和系统的电路。

3.40

**接地（参考）平面** ground (reference) plane

一块导电平面，其电位做公共参考电位。

### 3. 41

**端口** port

被测设备和外部电磁环境的特殊接口。

### 3. 42

**组合波形发生器** combination wave generator

能产生 1.2/50 $\mu$ s 开路电压波形、8/20 $\mu$ s 短路电流波形，或 10/700 $\mu$ s 开路电压波形、5/320 $\mu$ s 短路电流波形的发生器。

### 3. 43

**浪涌（冲击）** surge

沿线路或电流传送的电流、电压或功率的瞬态波，其特征是先快速上升后缓慢下降。

### 3. 44

（浪涌发生器的）有效输出阻抗 effective output impedance (of a surge generator)

开路电压峰值与短路电流峰值的比值。

### 3. 45

**一次保护** primary protection

防止大部分浪涌(冲击)能量通过指定界面传播的措施。

### 3. 46

**二次保护** secondary protection

对通过一次保护后的能量进行抑制措施。它可以是一个专门的装置，也可以是被测件本身的特性。

### 3. 47

**电压暂降** voltage dip

在电气供电系统的某一点上的电压突然减少到低于规定的阈限，随后经历一段短暂的间隔恢复到正常值。

注 1：典型的暂降与短路的发生和接触有关，或与系统或系统相连装置上的急剧电流增加有关。

注 2：电压暂降是一个二维的电磁干扰，其等级由电压和时间（持续时间）决定。

### 3. 48

**短时中断** short interruption

供电系统的某一点上所有相位的电压突然下降到规定的中断阈限以下，随后经历一段短暂的时间间隔恢复到正常值。

注：典型的短时中断与开关装置的动作有关，该动作是由与系统相连装置上短路的发生和结束引起。

### 3. 49

（电压暂降）剩余电压 residual voltage (of voltage dip)

在电压暂降或者短时中断期间记录的最小电压均方根值。

注：剩余电压可以表示为一个以伏为单位的值或者表示为相对于参考电压的百分比或者一个以参考电压为单位的值。

### 3. 50

**电压变化** voltage variation

供电电压逐渐变得高于或低于额定电压，变化的持续时间可长可短。

### 3. 51

**低压网络** LV network

供电电压小于 60V 的零部件及系统的集合，例如标称电压 12V、24V、48V。

### 3. 52

Q/BYDQ-A1901. 706. 1—2015

高压网络 HV network

供电电压大于 60V 小于 1500V 的零部件及系统的集合。

3. 53

不对称模式 unsymmetric mode (coupling)

经过接地参考平面对信号线的耦合。

3. 54

短路容量  $S_{sc}$

三相短路容量由系统标称电压  $U_{nominal}$  和公共耦合点处的阻抗  $Z$  计算得到,  $S_{sc} = U_{nominal}^2 / Z$ 。

3. 55

被测设备的额定视在功率  $S_{equ}$

由被测设备的额定相线电流有效值  $I_{equ}$  与额定电压  $U_p$  (单相) 或  $U_i$  (相间) 计算乘积得到的值,

如对单相被测设备  $S_{equ} = U_p I_{equ}$ 。

3. 56

短路比  $R_{Sce}$

短路容量与被测设备视在功率的比值。短路比大, 是指这个被测设备接到一个强的系统中, 表明被测设备的投切对系统影响不大。

3. 57

总谐波电流 THC

第 2 到第 40 次谐波有效值之和,  $THC = \sqrt{\sum_{h=2}^{40} I_h^2}$ 。

3. 58

部分加权谐波电流 PWHC

选择一组较高次谐波的有效值 (14 次到 40 次), 用谐波次数  $n$  来加权,  $PWHC = \sqrt{\sum_{h=14}^{40} h \cdot I_h^2}$ 。

3. 59

产品功能重要性划分 Product Functional Importance Classifications

- 非安全功能 A: 任何为驾驶员及成员提供便利的功能, 但失效后不会影响车辆的行驶安全;
- 非安全功能 B: 提高车辆的操作/控制的功能, 但对于车辆的操作/控制功能不具决定性作用并且失效后不会影响车辆的行驶安全;
- 安全功能 A: 对于车辆的操作和控制起决定性作用并且对车辆或行人造成安全影响的功能, 及影响驾驶员及乘员体验, 引起极大抱怨的功能;
- 安全功能 B: 由于意外失效或启动且无法快速恢复正常的功能而造成驾驶员受到惊吓, 使得驾驶员暂时丧失对车辆的控制能力, 对车辆或行人造成安全影响。

3. 60

性能等级划分 Performance Status Classification

- 等级 A: 装置或系统在施加骚扰期间和之后, 能执行其预先设计的所有功能;

- 等级 B: 装置或系统在施加骚扰期间, 能执行其预先设计的所有功能; 然而, 可以有一项或多项指标超出规定的偏差。所有功能在停止施加骚扰之后, 自动恢复到正常工作范围内。存储功能应维持等级 A;
- 等级 C: 装置或系统在施加骚扰期间, 不执行其预先设计的一项或多项功能, 但在停止施加骚扰之后能自动恢复到正常操作状态;
- 等级 D: 装置或系统在施加骚扰期间, 不执行其预先设计的一项或多项功能, 直到停止施加骚扰之后, 并通过简单的“操作或使用”复位动作, 才能自动恢复到正常操作状态;
- 等级 E: 装置或系统在施加骚扰期间和之后, 不执行其预先设计的一项或多项功能, 且如果不修理或不替换装置或系统, 则不能恢复其正常操作。

注: 此处的“功能”是指电气/电子系统执行的功能。

## 4 分类

4.1 车载零部件电磁兼容测试项目选择见表 1。充电系统零部件电磁兼容测试项目选择见表 2, 其中交流充电系统(车内): 为车载充电系统, 如车载充电器。交/直流充电系统(车外): 采用交流供电, 输出交/直流电为车充电的外部充电设备, 如交/直流流充电站、壁挂式充电盒、充电桩等; 直流充电系统(车内): 为车载充电系统。零部件电磁兼容测试项目强制等级表见表 3。部分标有上标(1)的试验项目参考 Q/BYDQ-A1901. 770. 3。

表 1 车载零部件电磁兼容测试项目选择表

测试项目	电子零件							电机		感性器件
	P	A	B	HV	S	MS	Y	BCM	ECM	R
传导骚扰试验		√		√	√	√	√	√	√	
辐射骚扰试验		√			√	√	√	√	√	
射频电流注入抗干扰试验		√		√	√	√	√		√	
射频辐射抗干扰试验		√	√	√	√	√	√		√	
瞬态传导骚扰试验							√	√	√	√
瞬态传导抗干扰试验	√	√		√		√	√	√	√	
瞬态耦合抗干扰试验		√		√	√	√	√		√	
静电放电抗干扰试验	√	√	√	√	√	√	√		√	
低频磁场骚扰试验		√ <sup>(2)</sup>				√	√	√	√	
低频磁场抗干扰试验						√				
手持式发射机抗干扰试验		√	√							
高压系统传导骚扰试验				√						
高压系统辐射骚扰试验				√						
高压耦合衰减试验				√						
高压电源线电压纹波瞬态骚扰试验				√						
电快速瞬变脉冲群抗干扰试验	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
浪涌（冲击）抗干扰试验		√	√	√	√	√	√	√	√	
高压电源线电压纹波抗干扰试验				√						
高压电源线电压正弦波抗干扰试验				√						
直流电压暂降、短时中断和电压变化抗干扰试验				√						
振铃波抗干扰试验 <sup>(1)</sup>				√						
阻尼振荡波抗干扰试验 <sup>(1)</sup>				√						
直流电源输入端口纹波抗干扰试验 <sup>(1)</sup>				√						
备注	<p>P：无源电子零件或模块。例如：电阻，电容，电感，阻塞或箝位二极管，发光二极管，热敏电阻等。</p> <p>A：包含有源电子元件的零件或模块。例如：模拟运算放大电路，开关电源，以微处理器为基础的控制器和显示器。</p> <p>B：通过无线方式操作的电子零件。例如：胎压监视器。</p> <p>HV：工作在高压（≥60V）状态下的电动车辆零件或模块。</p> <p>S：由位于其他零件或模块中的电源供电的电子零件或模块。通常是指给控制器提供输入的传感器。</p> <p>MS：包含磁场敏感元件的电子零件或模块。</p> <p>Y：包含电子控制电机或磁力控制继电器的电子零件或模块。</p> <p>BCM：整流直流电机。</p> <p>ECM：电子控制直流电机。</p> <p>R：感性元件。例如：继电器，螺线管，蜂鸣器，电喇叭等。</p> <p>(1) 试验项目参考 Q/BYDQ-A1901. 770. 3；</p> <p>(2) 该要求适用于符合以下情况的电子零件或模块：</p> <p>a) 安装位置临近于无钥匙系统低频天线布置，以及安装于仪表台、中控台、行李箱、手套盒、车门附板等附近的电子零件或模块，无钥匙系统的低频钥匙可能放置在这些位置；</p> <p>b) 不使用全屏蔽外壳。</p>									



表 2 充电系统零部件电磁兼容测试项目选择表

分类	序号	测试项目	依据标准	条款	交流 充电 系统 （车 内）	交/直 流充 电系 统（车 外）	直流 充电 系统 （车 内）
骚扰类 （EMI）	1	传导骚扰试验	Q/BYDQ-A1901. 706. 3	4	√		√
	2	高压系统传导骚扰试验	Q/BYDQ-A1901. 706. 4	4			√
	3	充电电源线传导骚扰试验		5	√	√	√
	4	充电信号线传导骚扰试验		6	√		√
	5	高压系统辐射骚扰		7	√		√
	6	充电系统辐射骚扰试验		8	√	√	√
	7	高压耦合衰减试验		9			√
	8	谐波电流发射试验		10	√	√	
	9	电压波动与闪烁试验		11	√	√	
	10	高压电源线电压纹波瞬态骚扰试验		12			√
抗扰类 （EMS）	11	射频电流注入抗干扰试验	Q/BYDQ-A1901. 706. 3	6	√		√
	12	射频辐射抗干扰试验		7	√		√
	13	瞬态传导抗干扰试验		9	√		√
	14	瞬态耦合抗干扰试验		10	√		√
	15	静电放电抗干扰试验		11	√	√	√
	16	手持式发射机抗干扰试验		14	√		√
	17	充电电源线传导抗干扰试验	Q/BYDQ-A1901. 706. 4	14	√	√	√
	18	充电系统射频辐射抗干扰试验		15		√	
	19	电快速瞬变脉冲群抗干扰试验		16	√	√	√
	20	浪涌（冲击）抗干扰试验		17	√	√	√
	21	交流电压暂降、短时中断及电压变化抗干扰试验		18	√	√	
	22	谐波、谐间波及电网信号低频抗干扰试验		19	√	√	
	23	高压电源线电压纹波抗干扰试验		21			√
	24	高压电源线电压正弦波抗干扰试验		21			√
	25	直流电压暂降、短时中断和电压变化抗干扰试验		22			√
	26	振铃波抗干扰试验 <sup>（1）</sup>		Q/BYDQ-A1901. 770. 3	10	√	√
	27	阻尼振荡波抗干扰试验 <sup>（1）</sup>	11		√	√	√
	28	电压波动抗干扰试验 <sup>（1）</sup>	13		√	√	
	29	三相电压不平衡抗干扰试验 <sup>（1）</sup>	14		√	√	
	30	工频频率变化抗干扰试验 <sup>（1）</sup>	15		√	√	
	31	直流电源输入端口纹波抗干扰试验 <sup>（1）</sup>	16				√
	32	工频磁场抗干扰试验 <sup>（1）</sup>	5. 18		√	√	√
	33	脉冲磁场抗干扰试验 <sup>（1）</sup>	5. 19		√	√	√
	34	阻尼振荡磁场抗干扰试验 <sup>（1）</sup>	5. 20		√	√	√
备注	（1）试验项目参考 Q/BYDQ-A1901. 770. 3。						

表 3 零部件电磁兼容测试项目强制最低等级表

分类	序号	测试项目	试验等级要求
骚扰类 (EMI)	1	传导骚扰试验	连续型工作产品强制最低等级Ⅲ 短时型工作产品强制最低等级Ⅱ
	2	辐射骚扰试验	连续型工作产品强制最低等级Ⅲ 短时型工作产品强制最低等级Ⅱ
	3	瞬态传导骚扰试验	等级Ⅲ
	4	低频磁场骚扰试验	依据标准
	5	高压系统传导骚扰试验	等级Ⅲ
	6	充电电源线传导骚扰试验	依据标准
	7	充电信号线传导骚扰试验	依据标准
	8	高压系统辐射骚扰试验	等级Ⅲ
	9	充电系统辐射骚扰试验	依据标准
	10	高压耦合衰减试验	等级Ⅱ
	11	谐波电流发射试验	依据标准
	12	电压波动与闪烁试验	依据标准
	13	高压电源线电压纹波瞬态骚扰试验	等级Ⅲ
抗扰类 (EMS)	14	射频电流注入抗干扰试验	等级Ⅱ
	15	射频辐射抗干扰试验	等级Ⅱ
	16	瞬态传导抗干扰试验	等级Ⅱ
	17	瞬态耦合抗干扰试验	等级Ⅳ
	18	静电放电抗干扰试验	接插件等级Ⅰ，车内可直接接触到的产品等级Ⅳ，车外可直接接触到的产品等级Ⅴ
	19	低频磁场抗干扰试验	等级Ⅱ
	20	手持式发射机抗干扰试验	依据标准
	21	充电电源线传导抗干扰试验	等级Ⅲ
	22	充电系统射频辐射抗干扰试验	依据标准
	23	电快速瞬变脉冲群抗干扰试验	电源端口和信号端口等级Ⅲ
	24	浪涌（冲击）抗干扰试验	电源端口和信号端口：充电系统等级Ⅳ，高压产品等级Ⅲ，低压产品等级Ⅱ
	25	交流电压暂降、短时中断和电压变化抗干扰试验	第 3 类设备要求
	26	谐波、谐间波及电网信号低频抗干扰试验	等级Ⅱ
	27	高压电源线电压纹波抗干扰试验	等级Ⅱ
	28	高压电源线脉冲正弦波抗干扰试验	等级Ⅱ
	29	直流电压暂降、短时中断和电压变化抗干扰试验	等级Ⅰ
	30	振铃波抗干扰试验 <sup>(1)</sup>	共模、差模等级Ⅲ
	31	阻尼振荡波抗干扰试验 <sup>(1)</sup>	慢速脉冲共模、差模等级Ⅲ，快速脉冲共模等级Ⅲ
	32	电压波动抗干扰试验 <sup>(1)</sup>	等级Ⅱ
	33	三相电压不平衡抗干扰试验 <sup>(1)</sup>	等级Ⅱ
	34	工频频率变化抗干扰试验 <sup>(1)</sup>	等级Ⅲ
	35	直流电源输入端口纹波抗干扰 <sup>(1)</sup>	等级Ⅲ
	36	工频磁场抗干扰试验 <sup>(1)</sup>	稳定磁场等级Ⅳ，短时磁场等级Ⅳ
	37	脉冲磁场抗干扰试验 <sup>(1)</sup>	等级Ⅳ
	38	阻尼振荡磁场抗干扰试验 <sup>(1)</sup>	等级Ⅳ
备注	(1) 试验项目参考 Q/BYDQ-A1901.770.3。		

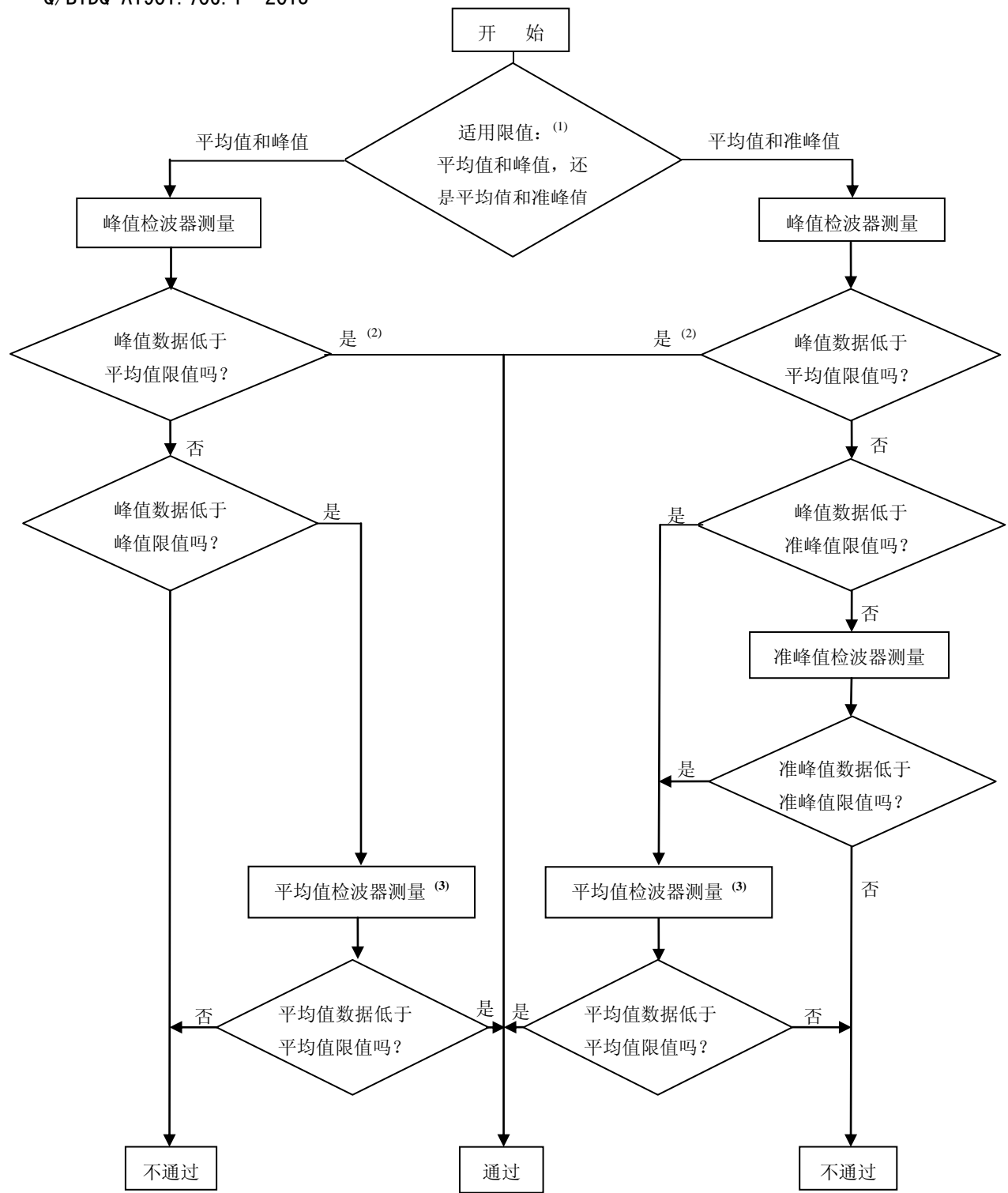
4.2 汽车整车电磁兼容测试项目选择见表 4。

表 4 汽车整车电磁兼容测试项目选择表

分类	序号	测试项目	传统燃油车辆	混合动力车辆	纯电动车辆
骚扰类 (EMI)	1	车外辐射骚扰试验	√	√	√
	2	电动车(9KHz-30MHz)电磁场辐射骚扰试验		√	√
	3	保护车载接收机辐射骚扰试验	√	√	√
	4	整车车内电磁场辐射骚扰试验	√	√	√
抗扰类 (EMS)	5	整车车外辐射抗干扰试验	√	√	√
	6	整车静电放电抗干扰试验	√	√	√
	7	模拟车载发射机抗干扰试验	√	√	√
	8	电源线磁场抗干扰试验	√	√	√
	9	整车大电流注入抗干扰试验	√	√	√
充电系统 (整车级)	1	充电电源线传导骚扰试验		√	√
	2	充电信号线传导骚扰试验		√	√
	3	辐射骚扰试验		√	√
	4	谐波电流发射试验		√	√
	5	电压波动与闪烁试验		√	√
	6	静电放电抗干扰试验		√	√
	7	电快速瞬变脉冲群抗干扰试验 <sup>(1)</sup>		√	√
	8	浪涌(冲击)抗干扰试验 <sup>(1)</sup>		√	√
	9	充电电源线传导抗干扰试验		√	√
	10	交流电压暂降、短时中断及电压变化抗干扰试验 <sup>(1)</sup>		√	√
	11	振铃波抗干扰试验 <sup>(1)</sup>		√	√
	12	阻尼振荡波抗干扰试验 <sup>(1)</sup>		√	√
	13	谐波、谐间波及电网信号低频抗干扰试验 <sup>(1)</sup>		√	√
	14	电压波动抗干扰试验 <sup>(1)</sup>		√	√
	15	三相电压不平衡抗干扰试验 <sup>(1)</sup>		√	√
	16	工频频率变化抗干扰试验 <sup>(1)</sup>		√	√
	17	直流电源输入端口纹波抗干扰试验 <sup>(1)</sup>		√	√
	18	直流电压暂降、短时中断和电压变化抗干扰试验 <sup>(1)</sup>		√	√
	19	辐射抗干扰试验 <sup>(1)</sup>		√	√
备注	(1) 试验项目参考 Q/BYDQ-A1901. 770. 3。				

4.2 零部件传导骚扰和辐射骚扰测试流程图

见图 1 所示。



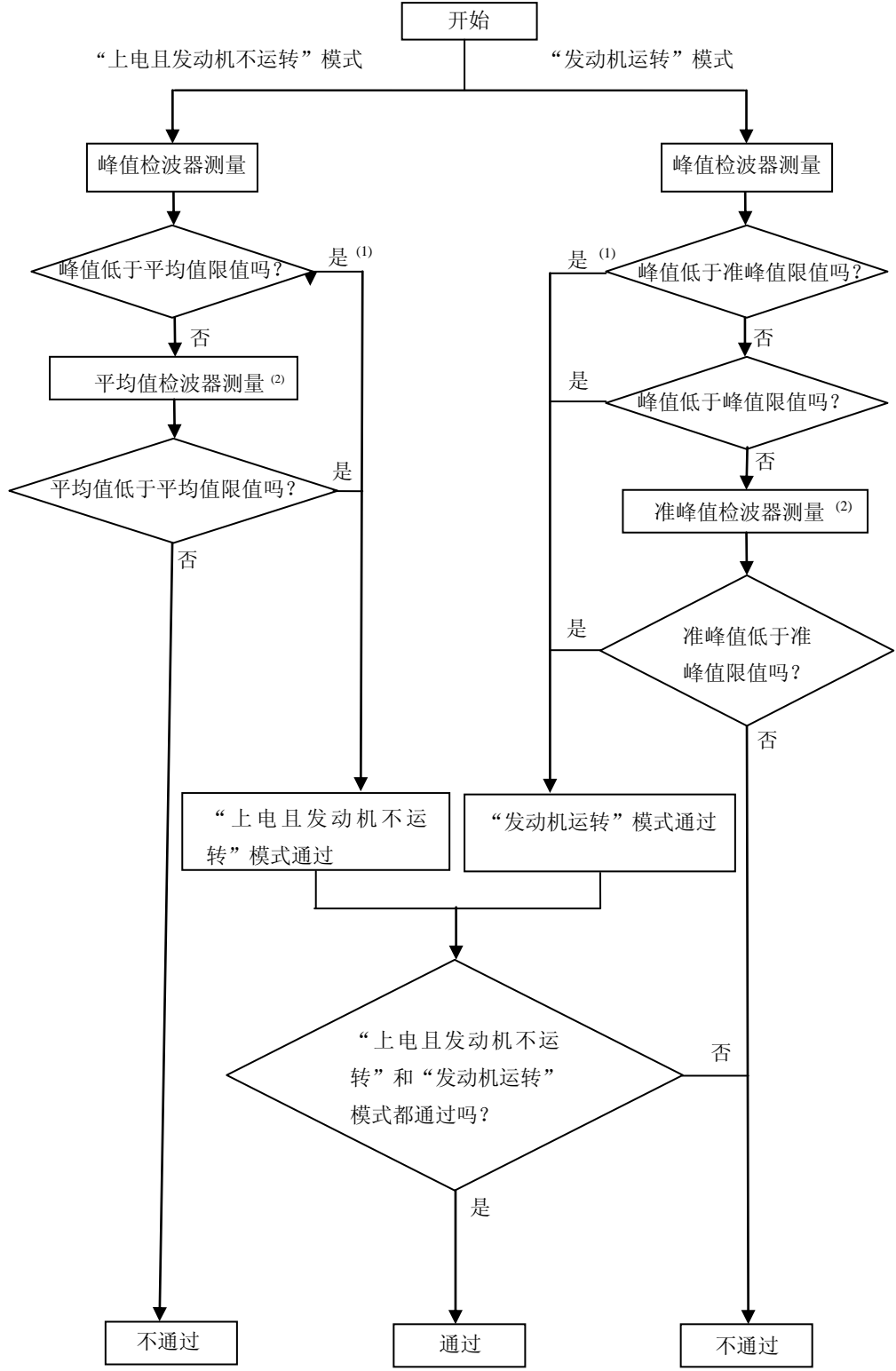
注：（1）一般满足平均值和峰值限值要求或满足平均值和准峰值限值要求的视为符合，除非试验计划写明满足单一适当限值（峰值、平均值或准峰值）的也视为符合；

（2）因为峰值检波器测量值总是高于或等于平均值检波器测量值，并且适用的峰值限值也总是高于或等于适用的平均值限值，因此单一峰值检波器测量值可以简化和加快符合性判定进程；

（3）本流程图适用于各个单频点，举例来说，只有那些测量值在适用限值之上的频点才需要使用平均值或准峰值检波器进行再测量。

图 1 保护车载接收机的整车辐射骚扰、零部件传导骚扰和辐射骚扰测试流程图

4.3 整车车外辐射骚扰测试流程图  
见图 2 所示。



注：（1）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；

（2）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 2 整车车外辐射骚扰测试流程图

5 环境及设备要求

5.1 环境条件

除非有说明，环境条件应满足以下要求：

- a) 温度：23℃±5℃；
- b) 湿度：30%~60% RH。

5.2 设备要求

5.2.1 电源要求

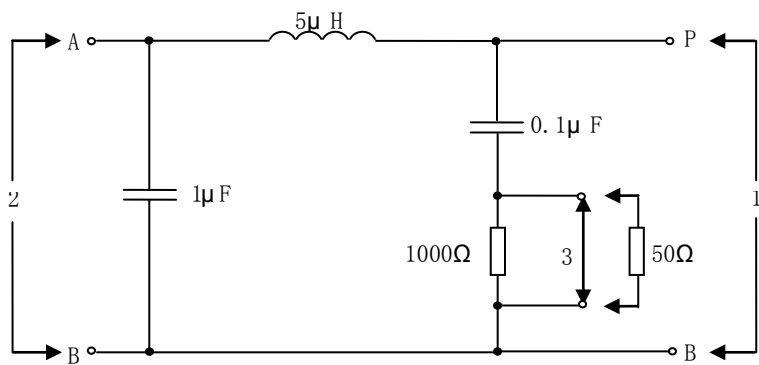
- a) 12V 系统应为 13.5V±0.5V；24 V 系统应为 27V±1.0V；
- b) 电源中的射频噪声比试验计划所规定限值至少≤6dB；
- c) 使用车载蓄电池时，电压≥12V。

5.2.2 接地平板

- a) 测量传导或辐射发射用的接地平板应采用最少 0.5mm 厚的铜板或镀锌钢板、镀锌铝板；
- b) 接地平板应与屏蔽室或者暗室搭接，其直流电阻≤2.5mΩ；
- c) 搭接片间的距离≤0.3m。

5.2.3 人工电源网络（AN）/线性阻抗稳定网络（LISN）

- a) 符合 CISPR 25 要求的 LV AN



注：1) 被测件端；2) 电源端；3) 测试端。

图 3 符合 CISPR 25 要求的 LV AN

- 适用于传导骚扰试验和辐射骚扰试验；
- 应有一个标称为 5μH 的电感，见图 3；
- 应符合图 4 的阻抗特性，偏差为±10%。

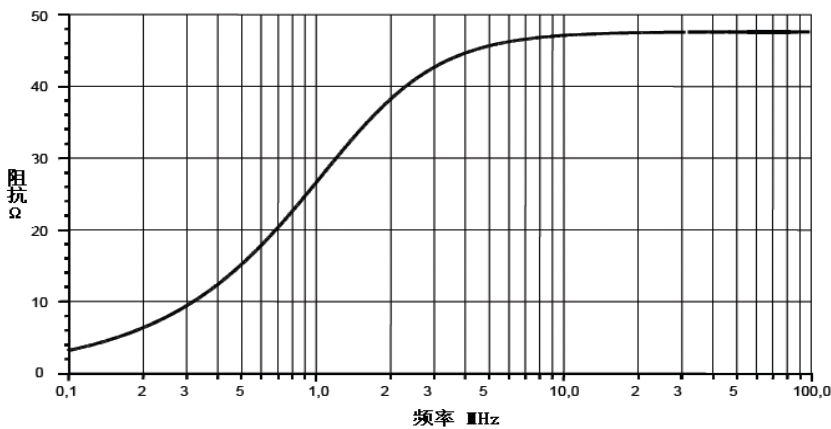


图 4 LV AN 阻抗特性

——应符合图 5 的衰减特性。

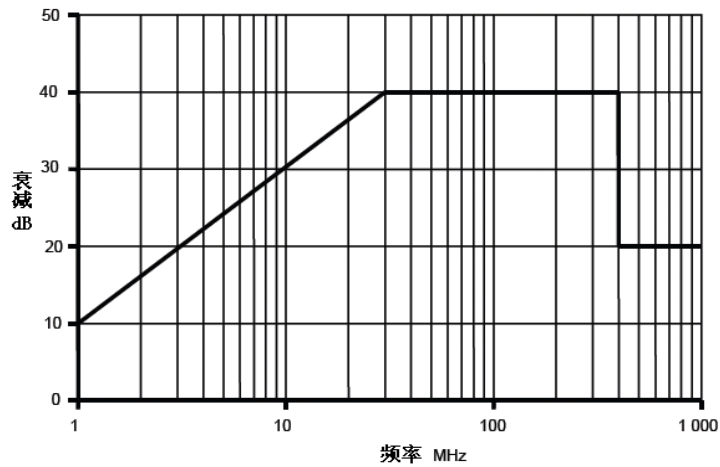


图 5 LV AN 衰减特性

b) 符合 CISPR 25 要求的 HV AN

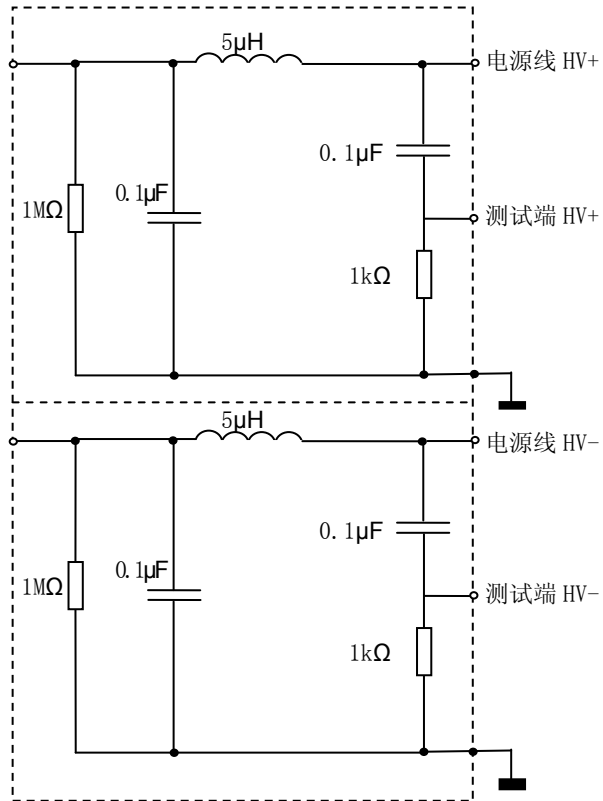


图 6 符合 CISPR 25 要求的 HV AN 及屏蔽箱

——适用于高压产品传导骚扰试验和辐射骚扰试验；

——应符合图 7 的阻抗特性，偏差为±10%。



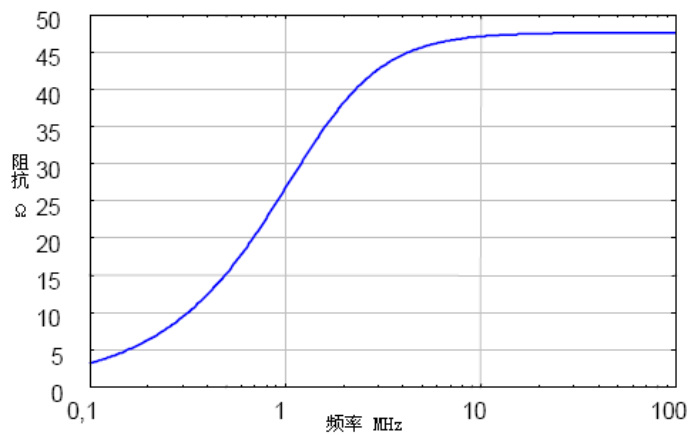
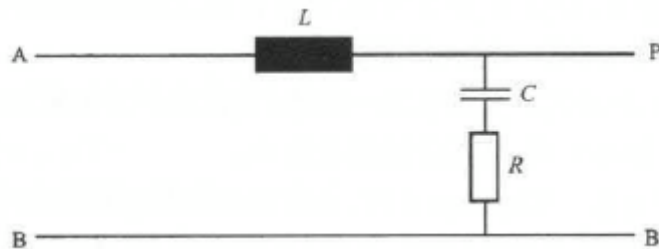


图 7 HV AN 阻抗特性

c) 符合 ISO 7637—2—2011 要求的 CDN

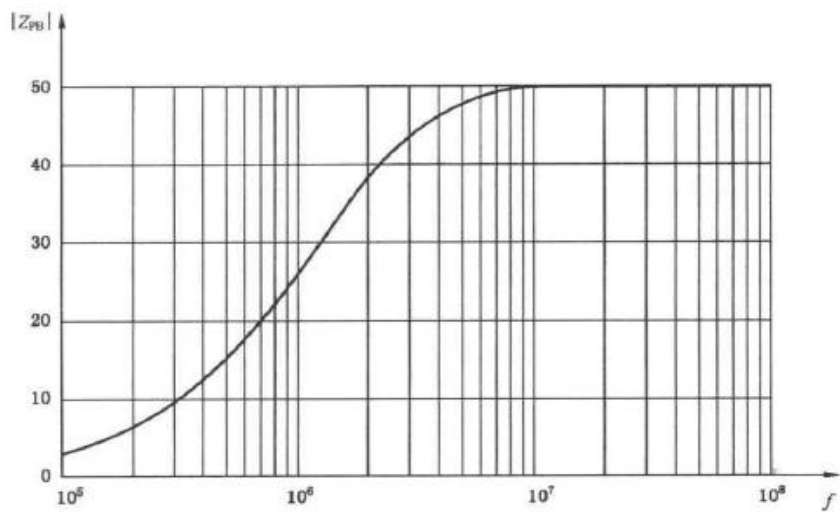
——适用于瞬态传导骚扰试验，人工网络代替车辆线束的阻抗，在实验室中用作参考标准，以测定设备以及电气和电子装置的性能。图 8 为人工网络示意图。



注：A，电源端； B，公共端（可以接地）； C，电容，0.1μF； L，电感，5μH（空心线圈）； R，电阻，50Ω。

图 8 人工网络示意图

——人工网络应满足特定频率下的函数变化曲线特性，见图 9。



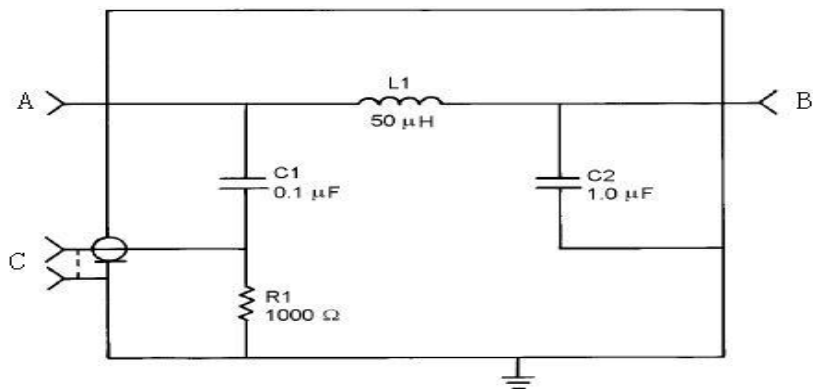
注：|ZPB|—阻抗，单位为欧姆（Ω）； f—频率，单位为 Hz。

图 9 阻抗  $|Z_{PB}|$  作为频率的函数变化曲线（A 端和 B 端短路）

图 9 给出了在理想的电气元件的情况下，当 A 端和 B 端短路时，在 P 端和 B 端测得的阻抗  $|Z_{PB}|$  值随频率变化的曲线。实际上，人工网络的阻抗不应偏离图 7 所示曲线的 10% 以上。

如果人工网络有金属壳体，应将它平放在接地平板上，电源的接地端应与接地平板连接。

d) 符合 CISPR 25 要求的 AMN



注：A，接被测件； B，电源端； C，接 50Ω 匹配终端。

图 10 符合 CISPR 25 要求的 AMN

- 该 AMN 适用于充电电源线传导骚扰试验；
- 每根电源线都应端接一个 50μH/50Ω AMN，见图 10；
- 额定电流应大于车辆充电时的额定电流，额定电压应与电源电压一致；
- 150kHz~30MHz 范围内应能满足阻抗要求，见图 11。

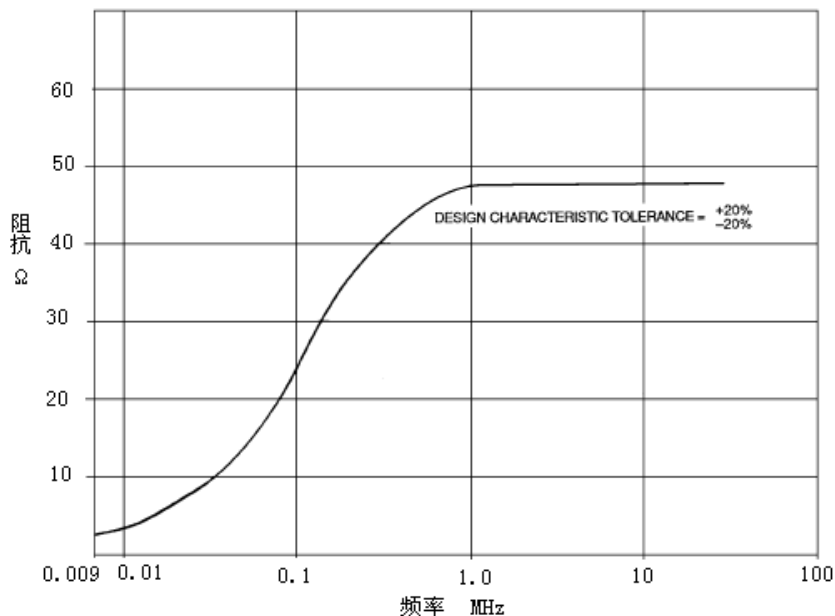


图 11 人工网络的阻抗特性

#### 5.2.4 阻抗稳定网络 (ISN) / 不对称人工网络 (AAN)

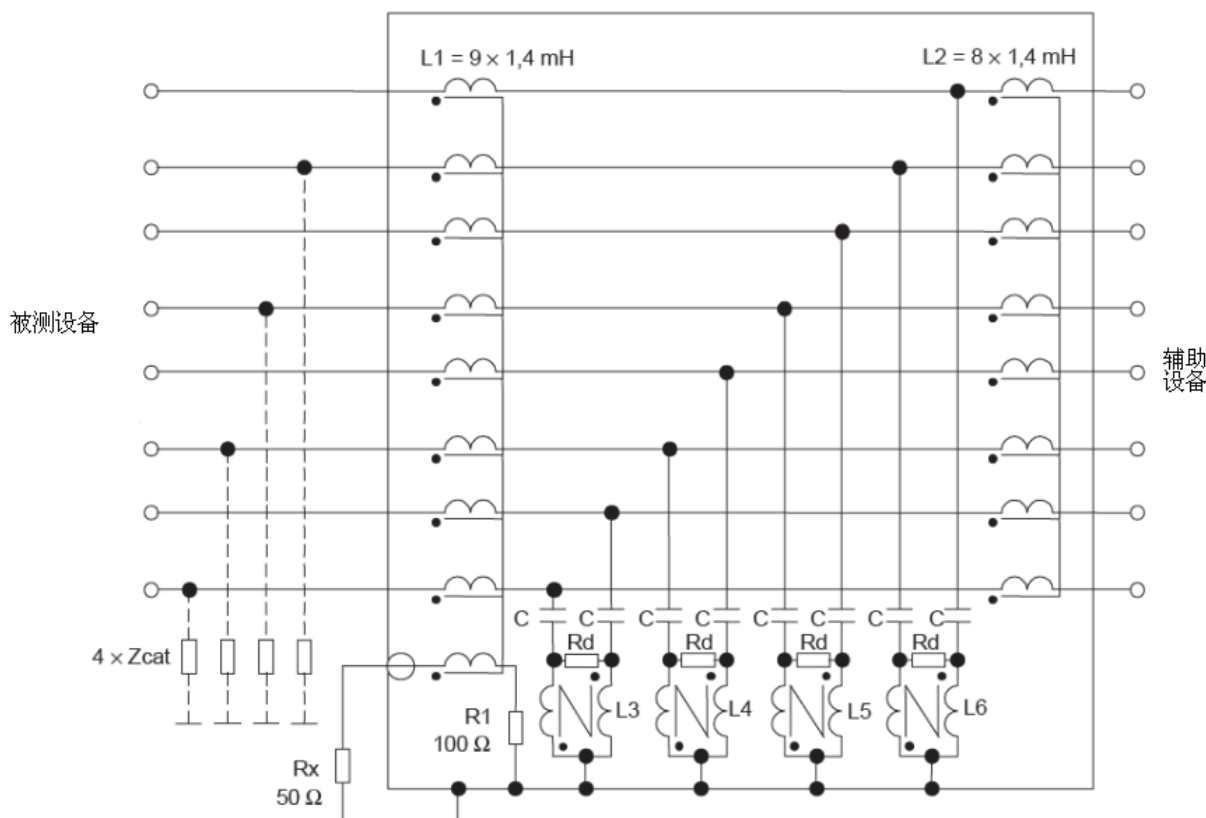


图 12 符合 CISPR 22 要求的用于 1 组、2 组、3 组或 4 组非屏蔽平衡对线且具有高纵向转换损耗 LCL 的 ISN

注：1) C=82nF； 2) Rd=390Ω； 3) L3、L4、L5 及 L6=2×3.1mH。

a) 适用于满足 CISPR 22 中定义的电信/网络端口的传导骚扰试验；

b) ISN 应符合以下的参数：

1) 在 0.15MHz~30MHz 频率范围内，共模终端阻抗为  $150\Omega \pm 20\Omega$ ，相角为  $0^\circ \pm 20^\circ$ ；

2) ISN 应能提供足够的隔离，以隔离来自与受试电信端口相连的辅助设备或负载的骚扰，推荐的隔离度为：

——在 0.15MHz~1.5MHz 频率范围内，大于 35dB~55dB（随频率的对数线性增加）；

——在 1.5MHz~30MHz 频率范围内，大于 55dB。

注：“隔离”指对来自辅助设备并出现在 ISN 的被测设备端口的共模骚扰的去耦；

3) 在有用信号频带内，由于 ISN 的插入而引起的衰减失真或其他信号质量下降不应影响被测件的正常工作；

4) 电压分压系数：随 ISN 电压测量端口提供的电压分压系数定义为：

$$\text{电压分压系数} = 20\lg |V_{cm}/V_{mp}|, \text{ 其典型值为 } 9.5\text{dB};$$

注：V<sub>cm</sub> 为 ISN 的 EUT 端口的共模阻抗两端的共模电压，V<sub>mp</sub> 为接收机在电压测量端口的直接测量结果；

5) 纵向转换损耗：

$$LCL = LCL_{lf} - 10\lg \left[ 1 + \left( \frac{f}{f_{corner}} \right)^2 \right] \pm Tol \text{ (dB)}$$

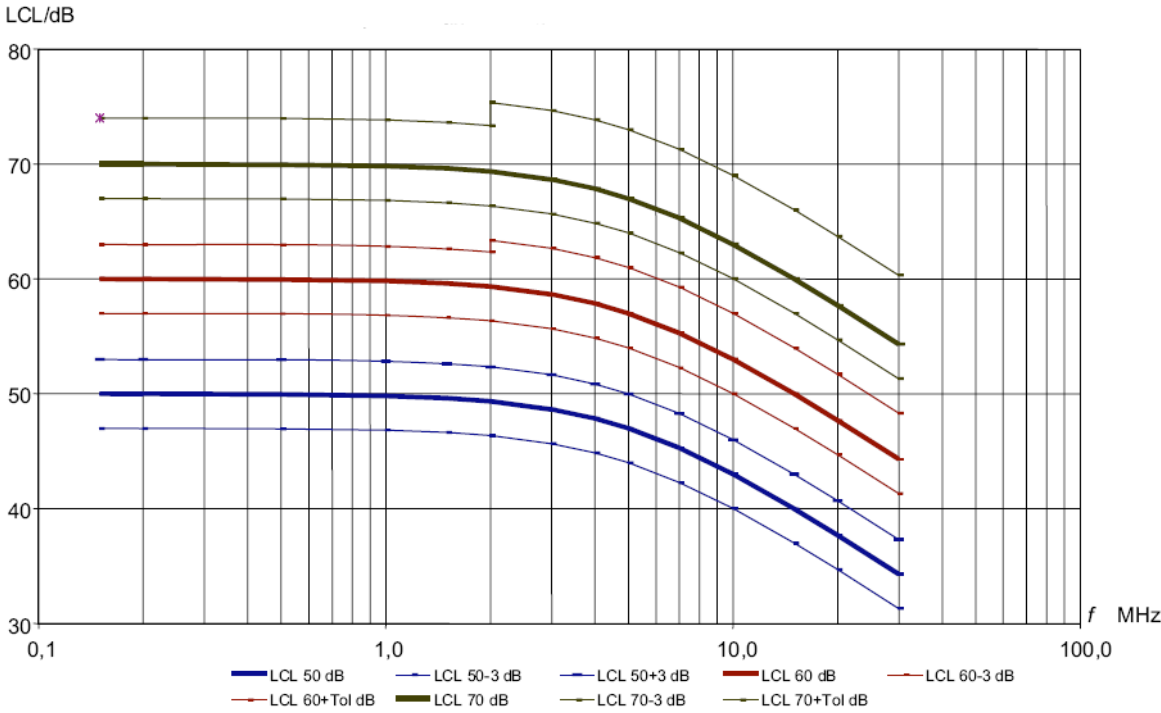


图 13 ISN 的 LCL 值

注： 1)  $LCL_{lf}$ —在低频点的 LCL 值； 2)  $f$ —频率, MHz； 3)  $f_{corner}$ —转折频率； 4) Tol—LCL 的允差。

### 5.2.5 天线要求

- a) 0.009MHz~30MHz 1m 单极天线；
- b) 0.009MHz~30MHz 60cm 静电屏蔽环天线；
- c) 30MHz~200MHz 双锥天线；
- d) 200 MHz~1000MHz 对数周期天线；
- e) 30MHz~1000MHz 宽带复合天线；
- f) 1000 MHz~2500MHz 喇叭天线。

### 5.2.6 电流探头

电流探头的选择应考虑如下因素：

- a) 被测量的线束尺寸；
- b) 试验计划所要求的频率范围；
- c) 在限值电平上测量信号应具有的必要探头灵敏度。

### 5.2.7 天线匹配单元

- a) 应在全频范围内保证天线和  $50\Omega$  阻抗测量接收机之间的正确的阻抗匹配；
- b) 驻波比 (SWR) 最大为 2: 1。

### 5.2.8 接收机

- a) 测量仪器应符合 GB/T 6113. 101—2008 的要求，手动或自动频率扫描方式均可使用；
- b) 选择测量仪器的带宽时，应确保基底噪声至少比限值低 6dB，推荐带宽见表 5；
- c) 最小扫描时间（见表 5 和表 6）。

表 5 符合电动车骚扰测试的接收机参数设置

频带	仪器带宽 (6dB)	扫描时间 (峰值检波器)
9kHz~150kHz	200Hz	100ms/kHz
0.15MHz~30MHz	9kHz	100ms/MHz

注：(1) 频带定义引自 GB/T6113；  
(2) 对某些信号 (如低重复率或间歇信号) 可能需要更低的扫描速率以确保测量到最大值。

表 6 符合低频磁场骚扰试验的接收机参数设置

频带	6dB 带宽	扫描时间 (峰值检波器)
20Hz~1kHz	10Hz	150ms/Hz
1kHz~10kHz	100Hz	15ms/Hz
10kHz~100kHz	1kHz	100ms/kHz
100kHz~200kHz	10kHz	1.5s/MHz

d) 测量仪器带宽 (见表 7)。

表 7 接收机参数设置表

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
基本限值 30~1000	1000	400	50	不适用	不适用	不适用	1000	400	50

注：对于不带电子控制单元的有刷整流电机产生的骚扰，最大带宽可能要增大到带宽的 5 倍。

### 5.2.9 半电波暗室 (SAC)

- 环境电磁噪声电平应比试验计划所规定限值至少低 6dB；
- 应有足够的尺寸，无论是车辆或被测件还是测量天线都能保证：
  - 距离墙或天花板 2m 以上；
  - 并且距离吸波材料表面 1m 以上。
- SAC 的反射特性应满足在 70MHz~1000MHz 频率范围内，从墙和天花板反射的能量造成的最大误差小于 6dB；
- 清除 SAC 内所有与测量无关的物品。

### 5.2.10 静电放电模拟器

- 电压范围：从 -25kV~25kV 可调；
- 电容：330pF $\pm$ 10%，150pF $\pm$ 10%；
- 阻抗：2000 $\Omega$  $\pm$ 10%，330 $\Omega$  $\pm$ 10%；
- 上升沿
  - 直接接触放电：0.7ns~1ns；

——空气放电： $\leq 5\text{ns}$ 。

e) 放电探头的形状（见图 14）。

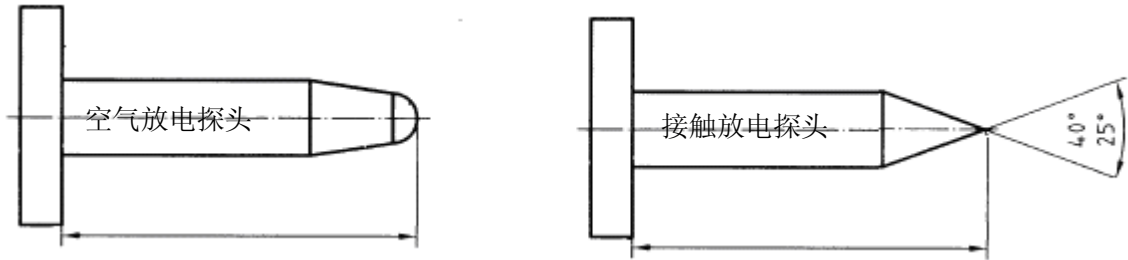


图 14 放电探头形状

5.2.11 调制要求

- a) 未调制波 (CW)，测试频段 1MHz~1000MHz，（见图 15a）；
- b) 调幅波 (AM)，测试频段 1MHz~1000MHz，1kHz，80%正弦波内调制，（见图 15b）；
- c) 脉冲调制 (PM)，测试频段 800MHz~1000MHz，高电平持续时间 577 $\mu\text{s}$ ，周期 4600 $\mu\text{s}$ ，（见图 15c）。

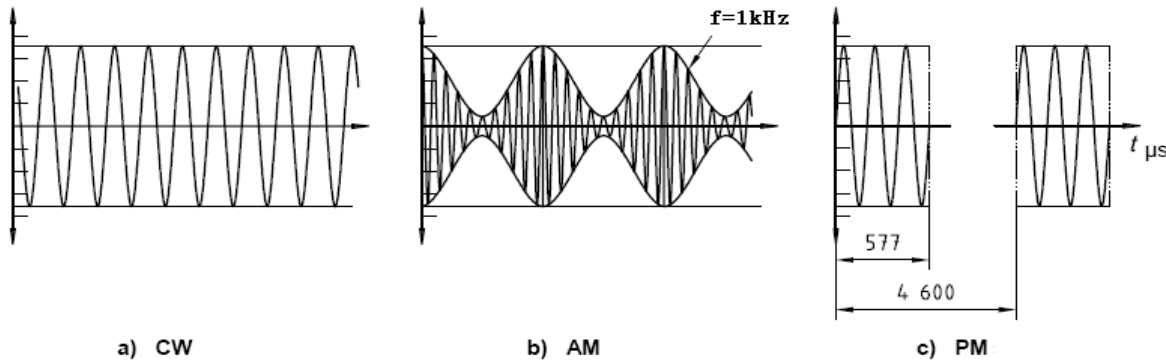


图 15 调制波形图

## 附录 A

### (规范性附录)

#### 功能等级举例

##### A.1 非安全功能 A 包括:

- 天线模块操作功能 antenna module operation;
- 报时功能 chime operation (regulated function);
- 信息系统和显示操作功能包括组合仪表面板的亮度调节、巡航、指南针、气候控制、时间及一般车辆信息显示,如行驶里程等 informational systems and display operation including instrument panel video - light adjustment, navigational, compass, climate control, time, general vehicle information - mileage, etc;
- 前大灯清洗功能 headlamp cleaning operation;
- 光致变色后视镜功能(非规定功能) photochromatic mirror operation (nonregulated functions);
- LOGO 照明稳定性 LOGO illumination stability;
- 信息诊断功能(指示器和报时装置-非规定功能) informational diagnostic capability (telltales & chimes - nonregulated functions);
- 座椅方向盘加热功能: seat and steering wheel heating operation;
- 遮阳顶棚功能(太阳能动力电机) solar roof operation (solar-cell-powered motor);
- PM 2.5 检测和显示功能 PM 2.5 detection and display function;
- 车辆辅助加热器操作功能 auxiliary car heater operation.

##### A.2 非安全功能 B 包括:

- 变速箱档位显示(规定功能) transmission gear indicator (regulated function);
- 车辆防盗系统功能 vehicle anti-theft system operation;
- 电动门锁,行李箱和拖车吊挂脱钩稳定性 power door lock, trunk/hatch and trailer hitch release stability;
- 胎压监测功能 tire pressure monitoring;
- 数据总线系统操作 data bus system operation (MOST /optical, D2B /optical);
- 门灯进入功能 illuminated entry operation;
- 车内照明稳定性(不可察觉的变化) interior illumination stability (no perceptible variation);
- 前照灯变光/光学报警功能: headlight dimming/optical horn operation;
- 牌照灯功能 license plate lamp operation;
- 充电口照明灯 charge hole lamp;
- 不影响前挡风玻璃除霜除雾功能的电子气候控制功能 electronic climate control functions that do not compromise windshield defrost and demist system operation;
- 交流发电机功能 alternator operation;
- 油箱口盖执行功能 gasoline tank hole executing agency;
- 车载移动平台/数字蜂窝通信系统的数据终端 vehicle mobile platform/data terminal digital cellular communication system;
- 汽车行驶记录功能 vehicle travelling data record function.



## A.3 安全功能 A 包括:

- 停车刹车指示灯功能 park brake indicator lamp operation (regulated function);
- 前大灯和尾灯功能 headlamp and tail lamp operation;
- 雾灯和白天行车灯功能 fog lamp and daytime running light (DRL);
- 前照灯变光/光学报警功能: headlight dimming/optical horn operation;
- 喇叭功能 (规定功能) horn operation (regulated function);
- 组合仪表 (故障提示, 车速表, 监控警报) instrument cluster (malfunction information, odometer, speedometer operation, regulated warnings);
- 娱乐系统和显示操作功能 (仅用于显示CD、DVD或者其他娱乐系统) entertainment systems and display operation (DVD or other entertainment only displays);
- 转向信号和显示操作 (规定功能) turn signal and indicator operation (regulated function);
- 车辆停车装置稳定性 (不限制启动) vehicle immobilizer stability (no inhibit of start);
- 前风挡除霜除雾系统操作 windshield defrost and demist system operation;
- 前风挡清洗功能 windshield washer operation;
- 前风挡雨刮功能 windshield wiper operation;
- 后雨刮功能 rear wiper operation ability;
- 发动机故障指示灯功能 engine malfunction indicator lamp (MIL) operation (regulated function);
- 雾灯/远光互锁操作 (规定功能) fog lamp/high beam interlock operation (regulated function);
- 紧急呼叫系统功能 emergency calling system (Teleaid) operation ;
- 安全带功能 seat belt operation;
- 钥匙启动能力 start ability;
- 方向盘定位稳定性 steering wheel positioning stability;
- 倒车灯功能 back up lamp operation (regulated function);
- 刹车灯和高位制动灯功能 brake lamp and center high mounted brake light (CHMSL) operation (regulated function);
- 刹车系统故障指示灯功能 brake system malfunction indicator lamp (MIL) operation
- 儿童乘坐探测功能 child occupancy detection operation;
- 发动机熄火控制 engine stall control;
- 发动机转速稳定性 engine rpm stability (e.g.  $\pm 10\%$ );
- 发动机加速控制 (不包括可替代驾驶员操作的车速控制) engine acceleration control (not including speed control with operator override);
- 电子控制电机系统稳定性-发动机冷却风扇和水泵, 座椅带或不带记忆功能, 车窗带或不带快速升降功能, 外后视镜, 前照灯 (光束) 调节系统 electronically controlled motor systems stability - motor cooling fan and water pump, seats with and without memory, windows with and without express up / down function, mirrors rearview and outside, headlamp adjust system ;
- 可折叠车顶稳定性 convertible top stability (above 10 kph);
- 数据总线系统功能 (CAN, LIN, 其他串行总线系统) data bus system operation (CAN, LIN-Bus, other serial bus systems);
- 诊断存储稳定性 diagnostic memory stability;

#### Q/BYDQ-A1901. 706. 1—2015

- 空档启动功能（规定功能）neutral start function (regulated function);
- 停车和示廓灯功能 park and marker lamp operation (regulated function);
- 光致变色后视镜倒档安全限制操作 photochromatic mirror reverse inhibit operation
- 电动车门/行李舱盖/提升式门稳定性 power door / hatch / lift gate stability (no inadvertent open or close);
- 电源控制单元功能（刹车控制和安全系统的电源管理）power supply control unit operation (power management for brake control and safety systems);
- 悬架系统稳定性（空气调平系统，主动式车身控制）suspension system stability (air leveling system, active body control);
- 无钥匙遥控启动能力 remote keyless entry start ability;
- 方向盘位置调节及记忆功能steering wheel position adjustment and memory functions;
- 夜视辅助系统 night vision system operation;
- 停车辅助系统功能 parking aid system operation;
- 燃油供给系统功能 fuel supply system;
- 电池电压稳定性 battery voltage stability;
- 车载充电系统功能 on-board charging function;
- 车外充电系统功能 off-board charging function;
- 电压转换系统功能 voltage conversation system;
- 车辆电驱动功能（包括冷却）electrically driver vehicle function (including cooling operation)。

#### A. 4 安全功能 B 包括:

任何可能在不经意间启用由电爆装置激活的被动约束系统的功能 Any function that has the potential to inadvertently deploy a passive restraint system actuated by an electro explosive device (EED)。

- 防抱死刹车系统（不带默认故障保护）antilock brake system operation (without fail-safe default);
  - 被动约束系统操作 passive restraint system operation;
  - 车辆转向能力 vehicle steering ability;
  - 电子变速箱控制 electronic transmission control;
  - 自适应巡航（车速）控制功能（可取代驾驶员操作或具默认故障保护功能）adaptive cruise (speed) control operation (with operator override or fail-safe default);
  - 车辆巡航（速度）控制稳定性 vehicle cruise (speed) control stability (e. g.  $\pm 5$  km/h);
  - 车辆制动能力 vehicle braking ability;
  - ESP稳定性，包括转向角传感器稳定性 dynamic vehicle control system (ESP) stability including steering angle sensor stability.
-