



中华人民共和国国家标准

GB/T 18487.2—2017
代替 GB/T 18487.2—2001

电动汽车传导充电系统 第2部分： 非车载传导供电设备电磁兼容要求

Electric vehicle conductive charging system—Part 2: EMC requirements
for off-board electric vehicle supply equipment



2017-12-29 发布

2018-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义、缩略语	2
3.1 术语和定义	2
3.2 缩略语	3
4 供电设备配置	4
4.1 概述	4
4.2 传导电能传输(CPT)设备	4
5 供电设备的试验负载条件	4
5.1 概述	4
5.2 电动汽车的 CPT 供电设备	4
6 测试过程中的操作条件	4
6.1 概述	4
6.2 试验说明	4
6.3 环境条件/限制	5
7 抗扰度要求	5
7.1 性能判据	5
7.2 试验要求	6
8 发射要求	12
8.1 概述	12
8.2 低频骚扰的限值和试验条件	12
8.3 射频骚扰的限值和试验条件	13
9 试验结果和试验报告	16
附录 A (规范性附录) 直流供电 CPT 端口的传导骚扰电压测试布置示例	17
附录 B (规范性附录) CPT 端口的负载条件	18
附录 C (规范性附录) 直流供电设备的浪涌和电快速瞬变脉冲群的试验布置	20
附录 D (规范性附录) 无钥匙进入系统的辐射骚扰	21
附录 E (资料性附录) 直流供电设备的电压瞬态骚扰	24



前 言

GB/T 18487《电动汽车传导充电系统》由以下三部分组成：

- 第1部分：通用要求；
- 第2部分：非车载传导供电设备电磁兼容要求；
- 第3部分：电动车辆交流/直流充电机(站)。

本部分为 GB/T 18487 的第2部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 18487.2—2001《电动车辆传导充电系统 电动车辆与交流/直流电源的连接要求》。与 GB/T 18487.2—2001 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 因增加了供电设备内容，将本部分名称改为《电动汽车传导充电系统 第2部分：非车载传导供电设备电磁兼容要求》；
- 增加了供电设备配置的要求(见第4章)；
- 增加了供电设备的试验负载条件(见第5章)；
- 增加了测试过程中的操作条件(见第6章)；
- 增加了抗扰度要求(见第7章)；
- 增加了加发射要求(见第8章)。

本部分由中国电力企业联合会提出并归口。

本部分起草单位：上海电器科学研究院、中国电力科学研究院、国网电力科学研究院、许继集团、普天新能源有限责任公司、深圳奥特迅电力设备股份有限公司、珠海泰坦科技股份有限公司、许昌开普检测技术有限公司、比亚迪汽车工业有限公司、浙江万马新能源有限公司、台达电子企业管理(上海)有限公司、北汽新能源汽车股份有限公司。

本部分主要起草人：郑军奇、王爱国、刘永东、陈灏、卢琛钰、李妮、姜宁浩、邵浙海、李彩生、李志刚、潘景宜、杨兴超、周宇奎、吴连日、高新杰、刘媛、叶琼瑜、李新强。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 18487.2—2001。

电动汽车传导充电系统 第2部分： 非车载传导供电设备电磁兼容要求

1 范围

GB/T 18487 的本部分规定了为电动汽车非车载传导充电的电动汽车供电设备(以下统称为供电设备)的电磁兼容要求。供电设备的供电电源额定电压最大值为 1 000 V AC 或 1 500 V DC,额定输出电压最大值为 1 000 V AC 或 1 500 V DC。

本部分适用于 GB/T 18487.1 中规定的充电模式 2、充电模式 3、充电模式 4 的供电设备。

本部分适用于从现场储能系统(如缓冲蓄电池组等)获得能量的电动汽车供电设备。

本部分认为无电子元件或开关(除手动开关外)的电缆是无源的,符合发射和抗扰度要求,不需要测试。

本部分不适用于任何车载供电设备和电动汽车的供电系统的零部件和设备。

本部分不适用于以无线充电(WPT)方式为电动汽车供电或充电的供电设备。

本部分不适用于无轨电车、铁路车辆、工业车辆和主要用于非道路车辆的供电设备。

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

GB 4824—2013 工业、科学和医疗(ISM)射频设备 骚扰特性 限值和测量方法

GB/T 6113.102—2008 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-2部分:无线电骚扰和抗扰度测量设备 辅助设备 传导骚扰

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

GB/T 17215.321 交流电测量设备 特殊要求 第21部分:静止式有功电能表(1级和2级)

GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 ≤ 16 A)

GB/T 17625.2 电磁兼容 限值 对每相额定电流 ≤ 16 A 且无条件接入的设备在公用低压供电系统中产生的电压变化、电压波动和闪烁的限制

GB/T 17625.7 电磁兼容 限值 对额定电流 ≤ 75 A 且有条件接入的设备在公用低压供电系统中产生的电压变化、电压波动和闪烁的限制

GB/T 17625.8 电磁兼容 限值 每相输入电流大于 16 A 小于等于 75 A 连接到公用低压系统的设备产生的谐波电流限值

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

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 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度

GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

- GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
- GB/T 17626.29 电磁兼容 试验和测量技术 直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
- GB/T 17626.34 电磁兼容 试验和测量技术 主电源每相电流大于 16 A 的设备的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验
- GB/T 17799.1 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的抗扰度试验
- GB/T 17799.2 电磁兼容 通用标准 工业环境中的抗扰度试验
- GB 17799.3 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的发射
- GB 17799.4 电磁兼容 通用标准 工业环境中的发射
- GB/T 18487.1 电动汽车传导充电系统 第 1 部分：通用要求
- 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
- GB/T 19596 电动汽车术语
- GB/T 29317 电动汽车充换电设施术语
- GJB 151B—2013 军用设备和分系统电磁发射和敏感度要求和测量
- CISPR 11 工业、科学和医疗(ISM)射频设备 骚扰特性 限值和测量方法(Industrial, scientific and medical equipment—Radio-frequency disturbance characteristics—Limits and methods of measurement)
- CISPR 32: 2015 多媒体设备的电磁兼容 发射要求(Electromagnetic compatibility of multimedia equipment—Emission requirements)
- IEC 61000-4-3 电磁兼容 试验和测量技术射频电磁场辐射抗扰度试验(Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 4-3: Testing and measurement techniques-radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test)

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 4365、GB 4824—2013、GB/T 18487.1、GB/T 19596 和 GB/T 29317 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

端口 port

设备与外界电磁环境的特定界面,非车载供电设备的端口的示例见图 1。

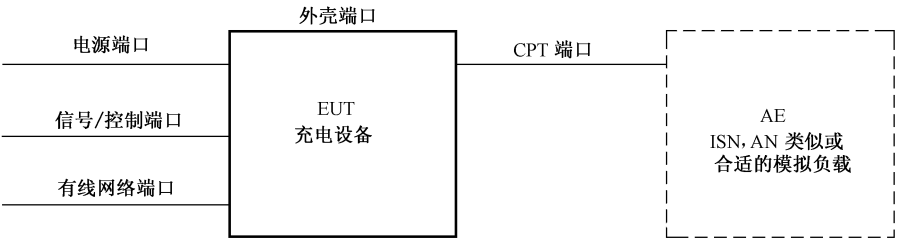


图 1 非车载供电设备的端口的示例

3.1.2

外壳端口 enclosure port

电磁场可以通过它来辐射或入侵的物理边界。

3.1.3

电源端口(交流或直流) power port(AC or DC)

为设备或相关设备提供电源而使其正常工作的导体或电缆的端口。

3.1.4

有线网络端口 wired network port

连接声音、数据和信号传递的端口,旨在直接连接单用户或多用户电信网使分散的系统相互连接(如 PSTN、ISDN、xDSL、LAN 和类似的网络)。

注: 这些端口可以支持屏蔽或非屏蔽电缆,也可以承载电信规范中规定的交流或直流电源。

[CISPR 32]

3.1.5

信号/控制端口 signal/control port

符合相关功能说明(如用于连接电缆的最大长度)的 EUT 或 EUT 内部元件与本地 AE 连接的端口。

注: 例如,RS-232、通用串行总线(USB)、高清晰度多媒体接口(HDMI)、符合 IEEE 1394(“火线”)和控制导向器。

[CISPR 32]

3.1.6

传导电能传输端口(CPT 端口) conductive power transfer port (CPT port)

用于传导电能传输(CPT)的电动汽车供电设备的电力输出端口,该端口传输低压交流或直流电能到充电系统的次级装置(例如,电源充电给负载),并提供所必需的信号/控制和/或通讯功能。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AE	辅助设备
AMN	人工电源网络
AN	人工网络
EMC	电磁兼容
EUT	受试设备
ISDN	综合业务数字网
ISN	阻抗稳定网络
CAN	控制器局域网络
LAN	局域网
PLC	电力线通信
PSTN	公共交换电话网络
PWM	脉冲宽度调制
RBW	分辨率带宽
WPT	无线电能传输
xDSL	各种类型数字用户线路的总称

4 供电设备配置

4.1 概述

本部分中试验项目的试验布置和试验条件在具体章节中给出。

4.2 传导电能传输(CPT)设备

所有试验应使用由制造商提供的典型的供电设备和通信电缆(在 CPT 端口)。若供电设备未提供电缆,试验应在电缆的典型长度下进行。

附录 A 给出了非车载直流供电设备在 CPT 端口进行传导骚扰测量的试验布置示例。具体的试验布置参考 GB 4824—2013 和 GB/T 6113.201。

充电模式 2 的缆上控制与保护盒(不含电缆)及装置(IC-CPD),应按照台式设备布置进行测试。

5 供电设备的试验负载条件

5.1 概述

具有通信功能(在供电设备和车辆之间)的供电设备的通信线应按附录 B 进行端接,通信信号应由各自的模拟器提供并经由适合的耦合装置馈入。

若供电设备具有大量类似端口或连接器的端口,则应选择足够数量的端口来模拟实际运行状况,并确保覆盖了所有不同类型的终端,如所有端口数量的 20%或至少四个端口。

注:需注意的是,这并不总是代表实际使用,因为当电池逐渐充满时功率将下降。

5.2 电动汽车的 CPT 供电设备

供电设备的 CPT 端口应连接到 AE,该 AE 包括由 AN 和/或 ISN 所形成的车辆模拟器,并与可调电阻负载相连。

6 测试过程中的操作条件

6.1 概述

试验在本部分规定的模式下进行。试验应在第 5 章规定的负载条件下进行。

试验计划中应规定 EUT 的配置和运行模式,且试验报告中应准确记录试验时的实际条件。

应对以下两种运行模式进行评估:

- a) 待机模式:模拟供电设备正常供电,其车辆插头插入车辆插座,此时供电设备处于未充电状态(例如,当车辆电池已充满电或等待电网决定何时充电);
- b) 充电模式:试验过程中,供电设备的输出电流处于产生最高发射情况的功率。

注:当没有负载连接时无需进行评估,在待机模式中已充分考虑。

若供电设备和车辆之间(如:充电控制)使用非控制导引方式或其他信号(例如 PLC)方式的通信,则试验应在最恶劣的信号情况下进行,如选择制造商规定的最大通信速率的信号。

试验应在供电设备规定的工作范围和额定输入电压下实施,除非相关基础标准另有规定。

缆上控制与保护装置(IC-CPD)应按照充电模式 3 进行试验。

6.2 试验说明

供电设备应同时符合本部分规定的抗扰度和发射要求。

本部分涉及的供电设备要求是基于逐个端口给出的。表 1～表 4 规定了抗扰度要求,表 5～表 13 规定了发射要求。

本部分规定的所有测试项目可按照任何顺序进行试验。

试验应调节阻性负载,使得供电设备在额定输出电压情况下,发射测量在功率分别为额定功率的 20%,50%和 80%状态下进行。抗扰度测量在额定功率的 50%下进行。

所有类型端口都应按本部分要求进行抗扰度测试。

试验仪器、试验方法和试验布置见表 1～表 6。

6.3 环境条件/限制

本部分已考虑了在正常的 EMC 环境中的所有供电设备。供电设备可在多种场所安装使用。本部分覆盖所有安装于室内或室外的供电设备,安装使用环境包括工业环境(见 GB/T 17799.2 和 GB 17799.4)和非工业环境(包括住宅、商业、轻工业环境,见 GB/T 17799.1 和 GB 17799.3)。当供电设备制造商未规定供电设备的预期使用的环境时,应实施最严格的发射和抗扰度试验,即采用最低的发射限值和最高的抗扰度试验等级。

7 抗扰度要求

7.1 性能判据

7.1.1 概述

供电设备应维持在一种安全状态,作为本部分中规定的试验实施结果。进一步指导信息见标准 GB/T 18487.1。

基于供电设备的充电模式有不同的性能判据,尤其是对于充电模式 3 和充电模式 4。

在交流或直流电源输入端口上实施浪涌(GB/T 17626.5)和电快速瞬变/脉冲群(GB/T 17626.4)时,应使用合适的仪器进行测量,该仪器可测量直流输出端口上相关的瞬态幅值。这种测量应按照附录 C 所描述的布置进行。应满足附录 C 的要求。

当受试设备有计量和计费功能时,相应的性能判据应按照适用的产品标准进行定义,例如 GB/T 17215.321。

供电设备制造商应提供 EMC 试验过程中或试验后的功能描述和性能判据定义。

7.1.2 性能判据 A

试验实施的过程中或试验后,供电设备应在供电设备制造商所定义的容许范围内,按照预期继续运行。其运行状态不允许改变(即充电模式下继续保持充电,待机模式下保持闲置状态)。

注:对于充电模式 2 和充电模式 3,状态的改变包括 PWM 信号的变化,对于充电模式 4,状态的改变包括充电电流的任意变化(超过制造商定义的容许范围)。

7.1.3 性能判据 B

试验完成后,供电设备应在供电设备制造商所定义的容许范围内,按照预期继续运行。此外,在试验实施过程中,应保持供电设备的主要功能(在供电设备制造商所定义的容许范围内)。次要功能(包括显示等)在试验过程中允许性能降级,但应在试验后恢复到初始状态。

试验实施后,供电设备应不改变其运行状态(即充电模式下继续保持充电,待机模式下保持闲置状态)。

注 1:对于充电模式 2 和充电模式 3,状态的改变包括 PWM 信号的变化,对于充电模式 4,状态的改变包括充电电流的任意变化(超过制造商定义的容许范围)。

注 2：对于电压暂降和短时中断抗扰度测试，如果进行了充电流程中规定的人工操作，如刷卡或者充电启动等，可视为符合性能判据 B。

7.1.4 性能判据 C

试验实施的过程中和试验后，供电设备变化到故障保护状态。如已符合 GB/T 18487.1 中定义的安全要求，这种状态需要用户干预以重启充电或自动恢复充电。

7.2 试验要求

根据供电设备类型和其预期使用的环境，测试要求见表 1～表 4。

所有缆上控制与保护装置应满足表 1。

当供电设备制造商限制了产品使用场所，抗扰度要求见表 2。

后续表中所有提及的“信号/控制端口”均指供电设备的电源输入侧的端口。供电设备电源输出和负载侧无浪涌抗扰度要求，除非制造商说明书中规定的典型充电电缆超过 30 m。

直流供电设备的浪涌和电快速瞬变脉冲群的试验布置见附录 C。

表 1 交流充电抗扰度要求(除住宅环境外)

端口	受试设备的工作模式	试验项目	基础标准	试验要求	单位	性能判据
外壳	待机和充电模式	静电放电抗扰度	GB/T 17626.2	±6(接触) ±8(空气)	kV kV	B
		射频电磁场辐射抗扰度	GB/T 17626.3	10 (80 MHz~1 000 MHz)	V/m ^d	A
			GB/T 17626.3	10 (1.4 GHz~2 GHz)	V/m ^d	A
			IEC 61000-4-3	10 (2 GHz~2.7 GHz)	V/m ^d	A
		工频磁场抗扰度 ^c	GB/T 17626.8	30(32 A 以下系统) 100(32 A 以上系统)	A/m A/m	A
交流电源输入(和直接连接到电源端口的信号/控制端口)	待机和充电模式	电快速瞬变脉冲群抗扰度	GB/T 17626.4	±4 5/50 100	kV Tr/Th, ns 重复频率, kHz	B
		浪涌抗扰度	GB/T 17626.5	1.2/50 (8/20) ±4 ^a ±2 ^b	μs kV kV	B
		射频场感应的传导骚扰抗扰度	GB/T 17626.6	10 (0.15 ~ 80 MHz)	V (rms)	A
		电压暂降和短时中断抗扰度	GB/T 17626.11 (≤16 A) GB/T 17626.34 (>16 A)	40%,持续 10 周期 70%,持续 25 周期 80%,持续 250 周期 0%,持续 250 周期		B B B C

表 1 (续)

端口	受试设备的工作模式	试验项目	基础标准	试验要求	单位	性能判据
有线网络和信号/控制	待机和充电模式	电快速瞬变脉冲群抗扰度 ^f	GB/T 17626.4	± 2 5/50 100	kV Tr/Th, ns 重复频率 kHz	B
		浪涌抗扰度 ^e	GB/T 17626.5	1.2/50 (8/20) $\pm 2^a$ $\pm 1^b$	μs kV kV	B
				10/700(5/320) ^g ± 2	μs kV	B
		射频场感应的传导骚扰抗扰度 ^e	GB/T 17626.6	10 (0.15 MHz~80 MHz)	V (rms)	A
CPT	待机模式	电快速瞬变脉冲群抗扰度	GB/T 17626.4	± 2 5/50 100	kV Tr/Th, ns 重复频率, kHz	B
		浪涌抗扰度 ^e	GB/T 17626.5	1.2/50 (8/20) $\pm 2^a$ $\pm 1^b$	μs kV kV	B
	待机和充电模式	射频场感应的传导骚扰抗扰度	GB/T 17626.6	10 (0.15 MHz~80 MHz)	V (rms)	A
^a 线对地(地线),电压逐级施加。 ^b 线对线,电压逐级施加。 ^c 仅适用于包含对磁场敏感装置的设备。 ^d 规定的未调制载波值试验等级为有效值。 ^e 仅适用于连接线缆总长超过 30 m(依据供应商的功能规范)的端口。 ^f 仅适用于连接线缆总长超过 3 m(依据供应商的功能规范)的端口。 ^g 适用于屏蔽接地(地线),此试验不适用于信号/控制端口。						

表 2 交流充电抗扰度要求(住宅环境)

端口	受试设备的工作模式	试验项目	基础标准	试验要求	单位	性能判据
外壳	待机和充电模式	静电放电抗扰度	GB/T 17626.2	± 6 (接触) ± 8 (空气)	kV kV	B
		射频电磁场辐射抗扰度	GB/T 17626.3	3 (80 MHz~1 000 MHz)	V/m ^d	A
			GB/T 17626.3	3 (1.4 GHz~2 GHz)	V/m ^d	A
			IEC 61000-4-3	3 (2 GHz~2.7 GHz)	V/m ^d	A

表 2 (续)

端口	受试设备的工作模式	试验项目	基础标准	试验要求	单位	性能判据
外壳	待机和充电模式	工频磁场抗扰度 ^c	GB/T 17626.8	30(32 A 以下系统) 100(32 A 以上系统)	A/m A/m	A
交流电源输入(和直接连接到电源端口的信号/控制端口)	待机和充电模式	电快速瞬变脉冲群抗扰度	GB/T 17626.4	±2 5/50 100	kV Tr/Th, ns 重复频率, kHz	B
		浪涌抗扰度	GB/T 17626.5	1.2/50 (8/20) ±2 ^a ±1 ^b	μs kV kV	B
		射频场感应的传导骚扰抗扰度	GB/T 17626.6	3 (0.15 MHz~80 MHz)	V (rms)	A
		电压暂降和短时中断抗扰度	GB/T 17626.11 (≤16 A) GB/T 17626.34 (>16 A)	40%, 持续 10 周期 70%, 持续 25 周期 80%, 持续 250 周期 0%, 持续 250 周期		B B B C
有线网络和信号/控制	待机和充电模式	电快速瞬变脉冲群抗扰度 ^f	GB/T 17626.4	±1 5/50 100	kV Tr/Th, ns 重复频率, kHz	B
		浪涌抗扰度 ^e	GB/T 17626.5	1.2/50 (8/20) ±2 ^a ±1 ^b	μs kV kV	B
		射频场感应的传导骚扰抗扰度 ^e	GB/T 17626.6	3 (0.15 MHz~80 MHz)	V (rms)	A
CPT ^{e)}	待机模式	电快速瞬变脉冲群抗扰度	GB/T 17626.4	±2 5/50 100	kV Tr/Th, ns 重复频率, kHz	B
	待机和充电模式	射频场感应的传导骚扰抗扰度	GB/T 17626.6	3 (0.15 MHz~80 MHz)	V (rms)	A
^a 线对地(地线), 电压逐级施加。 ^b 线对线, 电压逐级施加。 ^c 仅适用于包含对磁场敏感装置的设备。 ^d 规定的未调制载波值试验等级为有效值。 ^e 仅适用于连接线缆总长超过 30 m(依据供应商的功能规范)的端口。 ^f 仅适用于连接线缆总长超过 3 m(依据供应商的功能规范)的端口。						

表 3 直流充电抗扰度要求(除住宅环境外)

端口	受试设备的工作模式	试验项目	基础标准	试验要求	单位	性能判据
外壳	待机和充电模式	静电放电抗扰度	GB/T 17626.2	±6 (接触) ±8 (空气)	kV kV	B
		射频电磁场辐射抗扰度	GB/T 17626.3	10 (80 MHz~1 000 MHz)	V/m ^d	A
			GB/T 17626.3	10 (1.4 GHz~2 GHz)	V/m ^d	A
			IEC 61000-4-3	10 (2 GHz~2.7 GHz)	V/m ^d	A
		工频磁场抗扰度 ^e	GB/T 17626.8	30(32 A 以下系统) 100(32 A 以上系统)	A/m A/m	A
交流电源输入(和直接连接到电源端口的信号/控制端口)	待机和充电模式	电快速瞬变脉冲群抗扰度	GB/T 17626.4	±4 5/50 100	kV Tr/Th, ns 重复频率, kHz	B
		浪涌抗扰度	GB/T 17626.5	1.2/50 (8/20) ±4 ^a ±2 ^b	μs kV kV	B
		射频场感应的传导骚扰抗扰度	GB/T 17626.6	10 (0.15 MHz~80 MHz)	V (rms)	A
		电压暂降和短时中断抗扰度	GB/T 17626.11 (≤16 A) GB/T 17626.34 (>16 A)	40%, 持续 10 周期 70%, 持续 25 周期 80%, 持续 250 周期 0%, 持续 250 周期		B B B C
直流电源输入(和直接连接到电源输入端的 I/O 端口)	待机和充电模式	电快速瞬变脉冲群抗扰度	GB/T 17626.4	±2 5/50 100	kV Tr/Th, ns 重复频率 kHz	B
		浪涌抗扰度	GB/T 17626.5	1.2/50 (8/20) ±2 ^a ±1 ^b	μs kV kV	B
		射频场感应的传导骚扰抗扰度	GB/T 17626.6	10 (0.15 MHz~80 MHz)	V (rms)	A
		电压暂降和短时中断抗扰度	GB/T 17626.29	40%和 70% ^g 80%和 120% ^g 0% ^g		B B B
有线网络和信号/控制	待机和充电模式	电快速瞬变脉冲群抗扰度 ^f	GB/T 17626.4	±2 5/50 100	kV Tr/Th, ns 重复频率 kHz	B
		浪涌抗扰度 ^e	GB/T 17626.5	1.2/50 (8/20) ±2 ^a ±1 ^b	μs kV kV	B

表 3 (续)

端口	受试设备的工作模式	试验项目	基础标准	试验要求	单位	性能判据
有线网络和信号/控制	待机和充电模式	射频场感应的传导骚扰抗扰度 ^e	GB/T 17626.6	10 (0.15 MHz~80 MHz)	V (rms)	A
CPT ^{e)}	待机模式	电快速瞬变脉冲群抗扰度	GB/T 17626.4	±2 5/50 100	kV Tr/Th, ns 重复频率, kHz	B
	待机和充电模式	射频场感应的传导骚扰抗扰度	GB/T 17626.6	10 (0.15 MHz~80 MHz)	V (rms)	A
^a 线对地(地线),电压逐级施加。 ^b 线对线,电压逐级施加。 ^c 仅适用于包含对磁场敏感装置的设备。 ^d 规定的未调制载波值试验等级为有效值。 ^e 仅适用于连接线缆总长超过 30 m(依据供应商的功能规范)的端口。 ^f 仅适用于连接线缆总长超过 3 m(依据供应商的功能规范)的端口。 ^g 持续时间参见 GB/T 17626.29 中表 1 及对应的注释。						

表 4 直流充电抗扰度要求(住宅环境)

端口	受试设备的工作模式	试验项目	基础标准	试验要求	单位	性能判据
外壳	待机和充电模式	静电放电抗扰度	GB/T 17626.2	±6(接触) ±8(空气)	kV kV	B
		射频电磁场辐射抗扰度	GB/T 17626.3	3 (80 MHz~1 000 MHz)	V/m ^d	A
			GB/T 17626.3	3 (1.4 GHz~2 GHz)	V/m ^d	A
			IEC 61000-4-3	3 (2 GHz~2.7 GHz)	V/m ^d	A
		工频磁场抗扰度 ^c	GB/T 17626.8	30(32 A 以下系统) 100(32 A 以上系统)	A/m A/m	A
交流电源输入(和直接连接到电源端口的信号/控制端口)	待机和充电模式	电快速瞬变脉冲群抗扰度	GB/T 17626.4	±2 5/50 100	kV Tr/Th, ns 重复频率, kHz	B
		浪涌抗扰度	GB/T 17626.5	1.2/50 (8/20) ±2 ^a ±1 ^b	μs kV kV	B
		射频场感应的传导骚扰抗扰度	GB/T 17626.6	3 (0.15 MHz~80 MHz)	V (rms)	A

表 4 (续)

端口	受试设备的工作模式	试验项目	基础标准	试验要求	单位	性能判据
交流电源输入(和直接连接到电源端口的信号/控制端口)	待机和充电模式	电压暂降和短时中断抗扰度	GB/T 17626.11 (≤ 16 A) GB/T 17626.34 (> 16 A)	40%,持续 10 周期 70%,持续 25 周期 80%,持续 250 周期 0%,持续 250 周期		B B B C
直流电源输入(直接连接到电源输入端的 I/O 端口)	待机和充电模式	电快速瞬变脉冲群抗扰度	GB/T 17626.4	± 2 5/50 100	kV Tr/Th, ns 重复频率, kHz	B
		浪涌抗扰度	GB/T 17626.5	1,2/50 (8/20) $\pm 2^a$ $\pm 1^b$	μ s kV kV	B
		射频场感应的传导骚扰抗扰度	GB/T 17626.6	3 (0,15 MHz~80 MHz)	V (rms)	A
		电压暂降和短时中断抗扰度	GB/T 17626.29	40%和 70% ^g 80%和 120% ^g 0% ^g		B B B
有线网络和信号/控制	待机和充电模式	电快速瞬变脉冲群抗扰度 ^f	GB/T 17626.4	± 2 5/50 100	kV Tr/Th, ns 重复频率, kHz	B
		浪涌抗扰度 ^e	GB/T 17626.5	1,2/50 (8/20) $\pm 2^a$ $\pm 1^b$	μ s kV kV	B
		射频场感应的传导骚扰抗扰度 ^e	GB/T 17626.6	3 (0,15 MHz~80 MHz)	V (rms)	A
CPT ^e	待机模式	电快速瞬变/脉冲群	GB/T 17626.4	± 2 5/50 100	kV Tr/Th, ns 重复频率, kHz	B
	待机和充电模式	射频场感应的传导骚扰抗扰度	GB/T 17626.6	3 (0,15 MHz~80 MHz)	V (rms)	A
^a 线对地(地线),电压逐级施加。 ^b 线对线,电压逐级施加。 ^b 仅适用于包含对磁场敏感装置的设备。 ^d 规定的未调制载波值试验等级为有效值。 ^e 仅适用于连接线缆总长超过 30 m(依据供应商的功能规范)的端口。 ^f 仅适用于连接线缆总长超过 3 m(依据供应商的功能规范)的端口。 ^g 持续时间见 GB/T 17626.29 中表 1 及对应的注释。						

8 发射要求

8.1 概述

应在明确的、可复现的条件下对每种类型的骚扰进行测量。
表 5 和表 6 给出了试验描述,试验方法和试验布置。

8.2 低频骚扰的限值和试验条件

8.2.1 综述

表 5 给出了低频骚扰现象评估的要求。

表 5 低频现象评估的要求

端口	试验项目	参 考 标 准	本部分中的参考章条
交流电源端口	谐波电流 ^a	GB 17625.1(每相额定电流≤16 A) GB/T 17625.8(每相额定 电流>16 A 且≤75 A)	8.2.2
	电压波动和闪烁 ^a	GB/T 17625.2(每相额定电流≤16 A) GB/T 17625.7(每相额定 电流>16 A 且≤75 A) ^b	8.2.3
注:充电模式 2 和充电模式 3 的供电设备需在待机模式下测试。			
^a 适用于 GB 17625.1,GB/T 17625.2,GB/T 17625.7 和 GB/T 17625.8 范围内的供电设备。			
^b 满足 GB/T 17625.2 要求的设备,不适用于 GB/T 17625.7。			

8.2.2 谐波电流

谐波电流仅适用于下列类别中的供电设备:

- 额定电压 220 V,单相,三线;
- 额定电压 380 V,三相,五线;
- 额定频率 50 Hz。

每相输入电流小于或等于 16 A 且连接到公共低压交流配电系统的供电设备应符合 GB 17625.1,所有供电设备为 A 类设备。

注:上述 A 类设备的定义不同于 GB 4824—2013 中 8.1.2 详细说明的环境分类。

每相输入电流大于 16 A,小于或等于 75 A 且连接到公共低压交流配电系统的供电设备应符合 GB/T 17625.8。

对于每相输入电流大于 75 A 的供电设备,由于限值和测量方法尚在考虑中,其测量建议在每相输入电流不大于 75 A 的最大模块数量配置下进行。

对于充电模式 2 和充电模式 3,无需进行谐波电流测量。

8.2.3 电压波动和闪烁

供电设备产生的电压波动和闪烁发射要求详见 GB/T 17625.2 和 GB/T 17625.7。
对于充电模式 3,采用机电式开关的供电设备电源输入端口无需进行电压波动和闪烁试验。

8.3 射频骚扰的限值和试验条件

8.3.1 限值要求

基于本部分的目的,供电设备按照其应用环境进行分类。这些定义详见 GB 4824—2013 第 5 章并汇总如下:

- A 类供电设备是非家用和不直接连接到住宅低压供电网设施中使用的设备。
 - A 类设备应满足 A 类限值。
- 对于 A 类供电设备,产品附带的使用说明书应包含以下警告:
警告——此设备不能应用于居住环境,在这类环境中可能无法对无线电通信提供充分的保护。
B 类供电设备是家用设备和直接连接到住宅低压供电网设施中使用的设备。
B 类设备应满足 B 类限值。
表 6 给出了射频评估的要求。

表 6 射频骚扰评估的要求

端口类型	试验项目	参考标准	本部分中的参考章条
电源输入端 (低压交流或直流)	传导骚扰 (150 kHz~30 MHz)	GB 4824—2013 ^a	8.3.2
CPT (低压交流或直流)	传导骚扰 (150 kHz~30 MHz)	附录 A,附录 B	8.3.3
有线网络和信号/控制端口	传导骚扰 (150 kHz~30 MHz)	CISPR 32:2015 ^b	8.3.4
外壳	辐射骚扰 (保护车辆无钥匙进入系统的要求)	附录 D	8.3.5.1
外壳	辐射骚扰 (150 kHz~1 000 MHz)	GB 4824—2013 ^a	8.3.5.2
<div><div>^a A 类和 B 类限值应用见 GB 4824—2013。 ^b 单独连接到 CAN 总线的网络端口无需进行符合性验证。</div><div></div></div>			

8.3.2 电源输入端口(150 kHz~30 MHz)

供电设备的电源输入端口应按照 GB 4824—2013 进行测试,使用 GB 4824—2013 中规定的试验仪器。
对于任何 A 类或 B 类供电设备骚扰电压限值见 GB 4824—2013 中的表 2 或表 3。
如确定 EUT 在 GB 4824—2013 所描述试验布置的型式试验中满足各自的限值,即符合本部分的发射要求。

8.3.3 CPT 端口（150 kHz～30 MHz）

8.3.3.1 CPT 端口的骚扰电压测量

按照附录 A 使用 GB/T 6113.201 中规定的测试设备进行测量。测量时,传导电能传输端口(CPT 端口)应通过适当的 AN 和/或 ISN 端接到接地平面,如附录 A 中图 A.1 所示。骚扰电压应使用连接到 EUT 的 CPT 端口低压交流或直流电源终端 AN 的测量端口进行测量。

对于供电设备和包含交流/交流或交流/直流功率变换器(提供三相低压交流供电电源)的设备,进行 CPT 端口骚扰电压测量时,供电设备直流输出端口应在 CPT 端口的每相使用一个 5 μH/50 Ω AN (参考 GB/T 18655),见图 A.1。这些 AN 的 AE 端口应端接适合的阻性可调负载。

注：不推荐使用 GB/T 6113.102—2008 的 4.3 规定的常规三相 50 μH/50 ΩV 型 AMN。

供电设备交流输出端口的测试布置见 GB 4824—2013 或参考 GB/T 6113.102—2008。

若被测 CPT 交流供电设备不包含任何电子功率变换器件或类似器件,仅有开关和隔离器件时,则只需在其低压交流电源输入端口测量骚扰电压,见 8.3.2。

表 7 或表 8 的骚扰电压限值适用于交流 CPT 端口,表 9 和表 10 适合骚扰电压限值适用于直流 CPT 端口

注：上面提到的 AN,也可用于单相低压交流供电电源的 CPT 电源线端口。

表 7 A 类供电设备 CPT 端口(交流)的骚扰电压限值

频率范围 MHz	额定功率 ≤20 kVA ^a		额定功率>20 kVA, ≤75 kVA ^{a,b}		额定功率 >75 kVA ^{a,b}	
	电压限值		电压限值		电压限值	
	准峰值 dB(μV)	平均值 dB(μV)	准峰值 dB(μV)	平均值 dB(μV)	准峰值 dB(μV)	平均值 dB(μV)
0.15~0.50	79	66	100	90	130	120
0.50~5	73	60	86	76	125	115
5~30	73	60	90~73	80~60	115	105
^a 应基于制造商规定的额定交流功率选择适当的限值。限值在一定频率范围内随频率的对数增加而线性下降。 ^b 这些限值适用于额定功率>20 kVA 且由专业人士安装的设备。制造商和/或供应商应在产品的手册中提供缓解措施,以减少设备的发射并阻止 30 m 安装距离内对无线电接收有害的干扰。特别应当指出,这种设备可以配备额外的滤波且物理上距离住宅环境大于 30 m。安装人员可依据 GB 4824—2013 现场测量确认减缓措施。						

表 8 B 类供电设备 CPT 端口(交流)的骚扰电压限值

频率范围 MHz	准峰值 dB(μV)	平均值 dB(μV)
0.15~0.50	66~56 ^a	56~46 ^a
0.50~5	56	46
5~30	60	50
^a 随着频率的对数增加而线性下降。		

表 9 A 类供电设备 CPT 端口(直流)的骚扰电压限值

频率范围 MHz	额定功率 $\leq 20 \text{ kVA}^a$		额定功率 $> 20 \text{ kVA}$, $\leq 75 \text{ kVA}^{a,b}$		额定功率 $> 75 \text{ kVA}^{a,b}$	
	电压限值		电压限值		电压限值	
	准峰值 dB(μV)	平均值 dB(μV)	准峰值 dB(μV)	平均值 dB(μV)	准峰值 dB(μV)	平均值 dB(μV)
0.15~5	97~89	84~76	116~106	106~96	132~122	122~112
5~30	89	76	106~89	96~76	122~105	112~92
<p>^a 应基于制造商规定的额定交流功率选择适当的限值。限值在一定频率范围内随频率的对数增加而线性下降。</p> <p>^b 这些限值适用于额定功率 $> 20 \text{ kVA}$ 且由专业人士安装的设备。制造商和/或供应商应在产品的手册中提供缓解措施,以减少设备的发射并阻止 30 m 安装距离内对无线电接收有害的干扰。特别应当指出,这种设备可以配备额外的滤波且物理上距离住宅环境大于 30 m。安装人员可依据 GB 4824—2013 现场测量确认减缓措施。</p>						

表 10 B 类供电设备 CPT 端口(直流)的骚扰电压限值

频率范围 MHz	准峰值 dB(μV)	平均值 dB(μV)
0.15~0.50	84~74 ^a	74~64 ^a
0.50~30	74	64
^a 随着频率的对数增加而线性下降。		

8.3.3.2 CPT 端口中用于电动汽车信号/控制和/或通信功能端口的骚扰电压测量(150 kHz~30 MHz)

测量应按照 CISPR 32:2015 进行,使用 CISPR 32:2015 中规定的试验仪器。测量时,CPT 端口应通过适当的 AN 和/或 ISN 端接到接地平面,如图 A.1 所示。CPT 端口中用于电动汽车信号/控制和/或通信功能端口应端接 ISN,如附录 B 中图 B.1 所示。骚扰电压的测量应使用这种 ISN 的测量端口。

A 类供电设备的限值见 CISPR 32:2015 表 A.11,B 类供电设备的限值见 CISPR 32:2015 表 A.12。若 EUT 按照上述测量布置进行型式试验满足限值,即证实其符合本部分的发射要求。

8.3.4 有线网络端口或信号/控制端口(150 kHz~30 MHz)

本部分范围内供电设备的有线网络端口,如它们将连接到公共交换电话网络(PSTN)的物理用户线,需要进行测量。

本部分范围内设备的信号/控制端口,若它们将连接到本地监督或电力调度系统,旨在通过多个本地供电设备进行电源传输管理,需要进行测量。

测量应按照 CISPR 32:2015 进行,使用 CISPR 32:2015 中规定的试验仪器。

A 类供电设备的限值见 CISPR 32:2015 表 A.11,B 类供电设备的限值见 CISPR 32:2015 表 A.12。

若 EUT 在 CISPR 32:2015 所描述测量布置的型式试验中,满足各自的限值,即符合本部分的发射要求。

8.3.5 外壳端口

8.3.5.1 辐射骚扰,保护无钥匙进入系统的要求(20 kHz~185 kHz)

被测供电设备在频率 20 kHz~185 kHz 产生的电磁辐射骚扰不应超过表 11 规定的限值。
测试方法和测试设备见附录 D。

表 11 辐射骚扰限值(20 kHz ~185 kHz)

频率范围 kHz	峰值限值 dB(μA/m)
20~10	62~60 ^a
10~30	60
30~75	60~95 ^b
75~120	95~55 ^a
120~140	55
140~185	55~95 ^b
^a 限值随着频率线性递减。 ^b 限值随着频率线性增加。	

8.3.5.2 辐射骚扰(30 MHz~1 000 MHz)

测量应按照 GB 4824—2013 进行,使用 GB 4824—2013 中规定的试验仪器。

对于任何类型(A 类或 B 类)CPT 供电设备,辐射骚扰限值(30 MHz~1 000 MHz)分别见 GB 4824—2013 中的表 4 或表 5。

9 试验结果和试验报告

试验报告应包括可以保证试验能复现的全部信息。

试验报告至少包含以下内容:

- 充电设备的描述;
- 测试计划;
- 测试数据和结果;
- 测试设备和布置。

附 录 A
(规范性附录)
直流供电 CPT 端口的传导骚扰电压测试布置示例

A.1 布置要求

供电设备应按照图 A.1 布置。
壁挂式供电设备应视作台式设备参照 GB/T 6113.201 布置(如,放在一个 0.8 m 高的桌子上)。

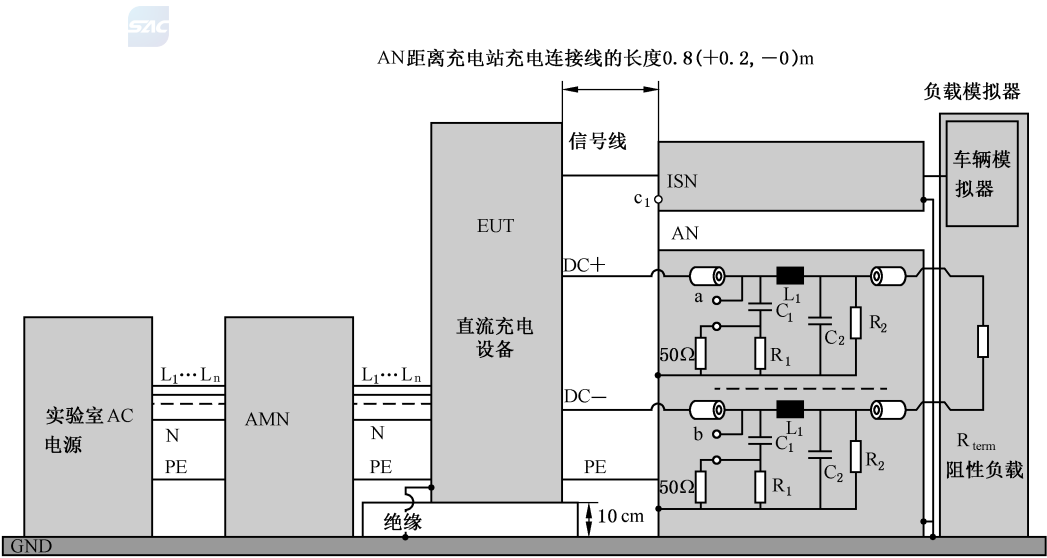


图 A.1 用于电动汽车的非车载直流供电设备 CPT 端口的传导骚扰电压测试布置示例

图 A.1 中的 AN 包含两个 GB/T 18655 规定的 AN 并且连接到一个合适的电阻性终端 R, R 的作用是消耗被测供电设备传递的电能, R 的数值大约为最大负载的 25%。汽车模拟器被包含在负载模拟器当中, 确保供电设备正常运转。

对于 CPT 端口的电源线的终端, 可使用其他适合的人工网络, 如 GB/T 6113.102—2008 的 4.6 规定的 $150\ \Omega$ Δ 型 AMN 或 CISPR 11 的 X 规定的 $150\ \Omega$ 的 DC-AN。在这种情况下, 应采用修订的限值, 见表 9 和表 10。

以上所述的任何人工网络也可适用于 CPT 端口电源线终端。

对于提供三相低压交流电电源的 CPT 端口的输电线终端, 尤其供电设备装备有一个 AC/AC 或 AC/DC 的功率转换器, 推荐使用符合 GB/T 18655 的三个 ISN。

应使用 GB/T 6113.102—2008 定义的电流感测器, 在整个频率范围(150 kHz~30 MHz)内执行测量。电流感测器应夹在被测充电线距离充电站 30 cm 处。

附 录 B
(规范性附录)
CPT 端口的负载条件

B.1 概述

本附录描述作为交流或直流供电设备充电电源线上终端的适当 AN, 和作为对称信号传输线(如, CAN 总线)和不对称信号传输线(如 PLC 方式的控制导引功能)用来管理通信和数据传输终端的适当 ISN。充电电缆中主要的线和充电电缆的插头构成了 CPT 端口。

B.2 供电设备和连接到实验室电源

传导传输供电设备的形式试验, 供电设备需要放置在试验区域。

被测供电设备的供电电缆布线应做到:

- a) 在供电设备到地的一侧需要垂直垂下;
 - b) 充电电缆过长的部分需要直接放置在接地参考平面(需要时, Z 字型折叠);
 - c) 在允许的情况下, 需通过 GB/T 6113.102—2008 的 4.3 介绍的人工电源网络连接到实验室电源。AMN 的最靠近被测设备的面需要至少远离被测设备边界 0.8 m。
- 充电电缆的线缆布线进一步的建议见 CISPR 11 和 GB/T 6113.201。

**B.3 电源输出线的终端——人工网络(AN)**

交流输出端应通过 GB/T 18655 规定的 2 个~4 个 $5\ \mu\text{H} / 50\ \Omega$ 的 AN 的组合端接模拟负载(也就是替代电动车)。每相线的终端应采用一个 AN 连接到实验室公共地。如果有中性线的话, 中性线应端接另外一个 AN。

不推荐使用通常的单相或三相 $50\ \mu\text{H} / 50\ \Omega$ 人工网络(见 GB/T 6113.102—2008 的 4.3), 端接供电设备 CPT 端口输电线, 这些设备通过交流/交流或者直流/交流电源转换器充电。

直流输出端需要通过 $5\ \mu\text{H} / 50\ \Omega$ 的人工网络(见 GB/T 18655)端接负载模拟器(替换电动车)。其他适当的 AN 如 $150\ \Omega$ \triangle 型 AMN(见 GB/T 6113.102—2008 的 4.6)或者 $150\ \Omega$ AN(DC-AN)也可以被使用。

AN 需直接安装在接地平面上。AN 的接地需要低阻抗搭接到接地平面。

未与测量设备相连的 AN 的测量端口应连接 $50\ \Omega$ 负载。

被测充电电缆的终端 AN 和 ISN 到被测充电设备的距离需 $0.8(+0.2, -0)\text{m}$, 如图 A.1 所示。

B.4 通信线的终端——ISN**B.4.1 概述**

当前充电设备和电动车之间的通信应用不同类型的通讯系统和通信电缆。因此, 一些特殊的电缆/操作方式的区分是有必要的。

ISN 需直接安装在接地平面上, 并需要低阻抗搭接到接地平面。

测量中 ISN 没有用到的端口需要端接匹配电阻 (ISN 同轴输出 $50\ \Omega$, 如图 B.1 所示)。
被测通讯电缆的终端 ISN 到被测供电设备的距离需 $0.8(+0.2,-0)\text{m}$, 如图 A.1 中所示。

B.4.2 对称的通信线 (如 CAN)

连接在模拟负载 (替换电动车或典型的通信模拟装置) 和充电设备之间 ISN 参照 CISPR32, 见图 B.1。ISN 的共模阻抗为 $150\ \Omega$ 。阻抗 Z_{cat} 调整布线的对称性和连接外围, 通常表示为纵向转换损耗。纵向转换损耗值应通过测量确定或由供电设备/充电电缆制造商定义。纵向转换损耗值和来源需要在报告中阐明。

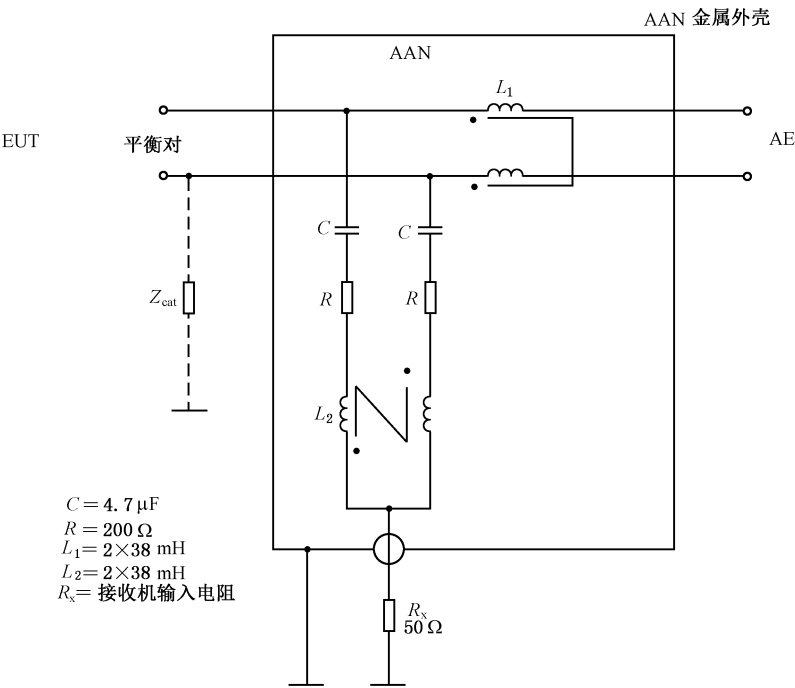


图 B.1 ISN 对称通信线的示例

B.5 供电设备桩体和通信电缆

被测供电设备的桩体和通信电缆及 AE 需布置在一条直线上 (见图 B.1), AE 包含车辆的充电插座和 AN/ ISN。水平电缆的长度应为 $0.8(+0.2,-0)\text{m}$ 。如果充电电缆的长度超过 $1\ \text{m}$, 则多余的长度应“Z 字型折叠”或捆绑, 并且宽度小于 $0.5\ \text{m}$ 。

如果被测供电设备 CPT 端口连接到一辆典型的电动汽车, 那么充电和通信电缆需垂直悬挂距汽车底盘 $0.1(+0.2,-0)\text{m}$ 。

在任何情况下, 充电电缆应布置在距离地面 $(100 \pm 25)\text{mm}$ 非导电的低介电常数 ϵ_r 的材料上 ($\epsilon_r \leq 1.4$)。

被测供电设备连接线的插头应插到相应 AE 箱的插槽中, 见图 A.1 所示的终端设备 (AN 和 ISN)。另外该插头应插到代表供电设备 CPT 端口 AE 的电动汽车的充电和通信插座。

附 录 C

(规范性附录)

直流供电设备的浪涌和电快速瞬变脉冲群的试验布置

CPT 端口车辆耦合端子上浪涌(GB/T 17626.5)和电快速瞬变脉冲群(GB/T 17626.4)的测量,需使用合适的仪器在测量相关联幅度的瞬变。高阻抗差分电压探头(AC 耦合)需和适用的示波器(如附录 E 所描述的最低要求)一起使用。示波器应是电池供电或浮地。

在直流或交流电源输入端口测量浪涌和电快速瞬变脉冲群时,CPT 端口上测量的交流耦合电压不应超过表 C.1 的要求。

表 C.1 在直流输出端口上测量的最大电压

测试项目	DC+ (a)和 DC- (b)之间的交流耦合电压峰-峰值	DC+ (a)和大地之间的交流耦合电压峰-峰值	DC- (b)和大地之间的交流耦合电压峰-峰值	CPT 端口信号线和大地之间的交流耦合电压峰-峰值
浪涌 (GB/T 17626.5)	500 V(p-p)	500 V(p-p)	500 V(p-p)	500 V(p-p)
电快速瞬变脉冲群 (GB/T 17626.4)	—	500 V(p-p)	500 V(p-p)	500 V(p-p)

测试设置见图 A.1。电源输入电缆的长度应参照 GB/T 17626.4 或 GB/T 17626.5。在 CPT 端口应使用由制造商提供的典型电缆(包括 DC +,DC -,PE 和 CPT- 的信号线)。如果制造商提供不同长度的电缆,应使用最短的电缆。供电设备与 AN 的距离以及供电设备与 ISN 之间的距离见图 A.1 所示。多余的长度应折叠成 40 cm 长的 Z 字型。

与附录 B 一致,AN 和 ISN 需要布置在地平面之上。测量端口要端接 50 Ω 阻抗。

直流供电设备的浪涌和电快速瞬变脉冲群的试验布置还应考虑以下内容:

- a) 如果浪涌测试中波形符合 GB/T 17626.5 规定,PE(PE 有可能有额外电感存在某些 CDN 中,这不在 GB/T 17626.5 的规定中)线可直接接地。
- b) EUT 手册中应指示 EUT 机箱接地点。
- c) 脉冲群/浪涌发生器,CDN、AN 和 ISN 需要低阻抗接地线搭接地平面。

附 录 D
(规范性附录)
无钥匙进入系统的辐射骚扰

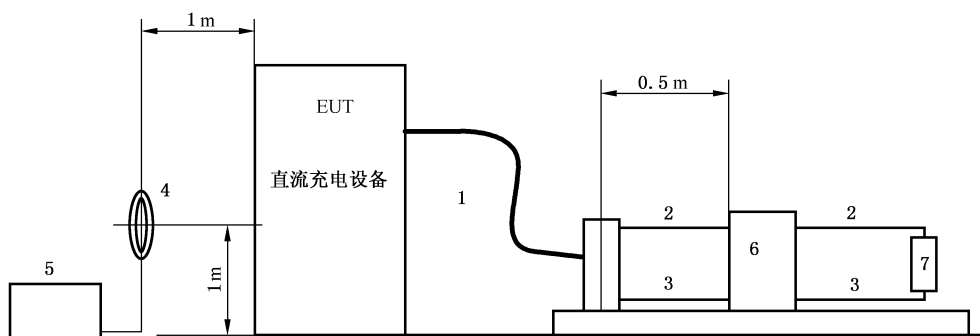
D.1 介绍

本试验是模拟磁场辐射对于车辆的无钥匙进入系统的影响。按照 GJB 151B—2013 的测试方法和程序,但测试距离调整为 1 m。

D.2 测试方法

测量布置如图 D.1 和图 D.2 所示,供电设备应连接到能提供 100%最大负荷量的电阻负载,并根据以下程序进行测量:

- a) 启动供电设备,留出足够的稳定时间;
- b) 将环形天线置于供电设备表面前 1 m。将环传感器平面调整平行于供电设备表面,并平行于环形天线连接器的轴线;
- c) 在可适用的频率范围内扫描测量接收机来定位最大辐射频率,带宽和最小的测试时间应根据 GJB 151B—2013;
- d) 调整测量接收机至步骤 c) 中的一个频率或频带;
- e) 在 EUT 表面前移动环形天线(保持 1 m 的间隔),并监测测量接收器的输出。记录步骤 d) 中的每个频率的最大辐射值;
- f) 使用最大辐射点的频率,调整环形天线至垂直平面,使测量接收机给出最大读数,并记录数值;
- g) 重复步骤 d) 到步骤 f) 的程序,在小于 200 Hz 频率范围每个倍频至少两个最大辐射点和大于 200 Hz 频率范围每个倍频至少三个最大辐射点;
- h) 对于 EUT 的每个平面重复步骤 b) 到步骤 g)。



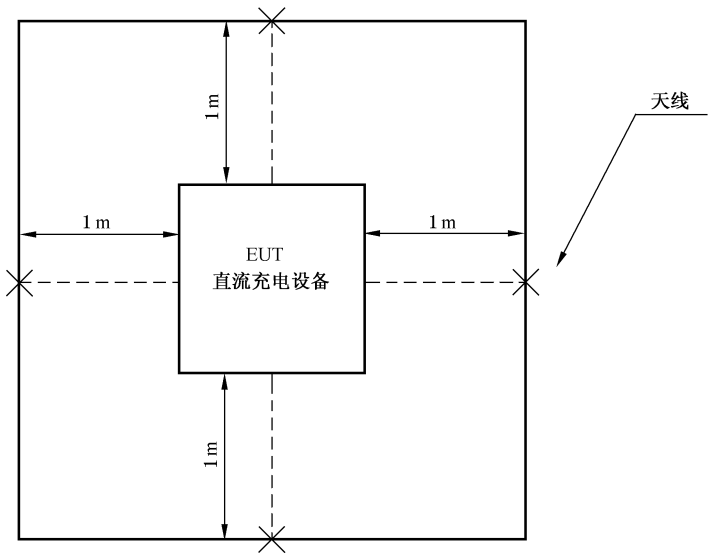
说明：

- 1——充电线；
- 2——直流电源线(正极)；
- 3——直流电源线(负极)；
- 4——环形天线；
- 5——EMI 测量接收机,200 Hz 的 RBW；
- 6——人工网络(AN)；
- 7——直流电源线的终端,可变电阻负载 R。

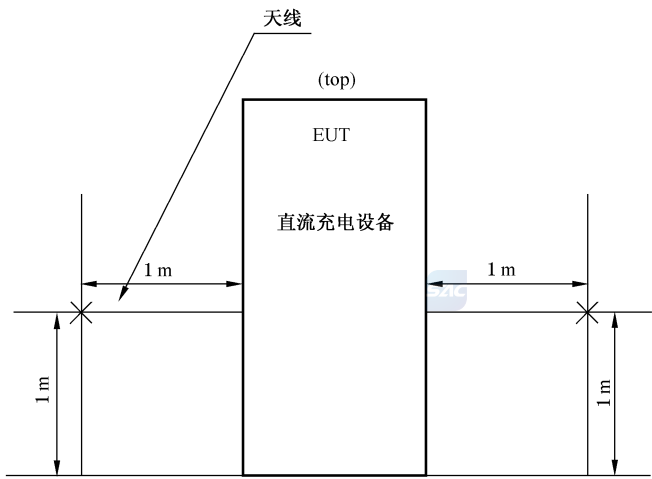
图 D.1 保护无钥匙进入系统测量布置的辐射骚扰测量实例

推荐使用 GJB 151B—2013 规定的环形传感器,但其他类型的线圈也可使用。GJB 151B—2013 的环形传感器具有以下特征：

- a) 直径:13.3 cm；
- b) 圈数:36；
- c) 线:7-41 绞合线；
- d) 屏蔽:静电式；
- e) 校正因子:请参见制造商提供的数据因子,测量接收机读数转换为 $\text{dB}(\mu\text{A})$ 。



a) 俯视图



b) 侧面图

图 D.2 无钥匙进入辐射骚扰测量设置(环形传感器的布局和间距)的测量实例

附 录 E
(资料性附录)
直流供电设备的电压瞬态骚扰

供电设备中电力电子设备产生的电压瞬变不宜超过表 E.1 限值。本试验仅适用于直流供电设备。

表 E.1 供电设备的电压瞬变限值

测量点	正极(+)和负极(－)之间	正极(+)和地之间	负极(+)和地之间
限值/ dU(+) dU(－)	50 V	50 V	50 V

型式试验需要满足以下要求。

推荐在最大额定功率和最大额定电流下进行测量。图 E.1 描述了直流电动汽车供电设备的电压瞬变的说明和定义。

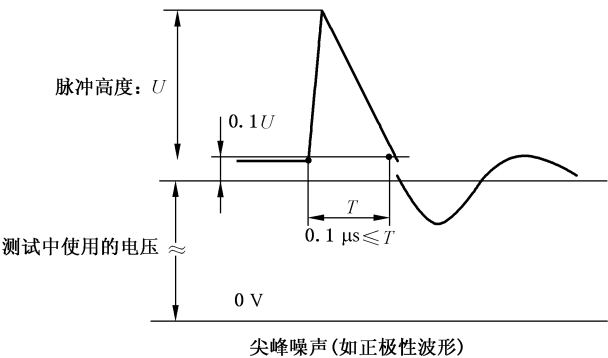
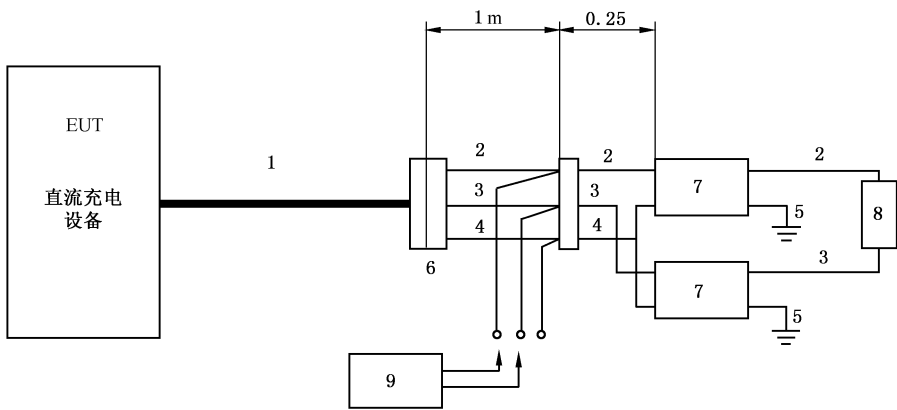


图 E.1 直流电动汽车供电设备的电压瞬变

图 E.2 所示的测量设备也可使用。



- 说明：
- 1——CPT 充电线；
 - 2——直流电源线(正极)；
 - 3——直流电源线(负极)；
 - 4——接地线；
 - 5——大地；
 - 6——车辆耦合器(用于充电电缆插头的插座)；
 - 7——人工网络(见 GB/T 18655 或 CISPR 11 规定的 150 Ω DC-AN)；
 - 8——可变电阻负载 R；
 - 9——示波器(直流到 400 MHz,每秒 2 G 个采样点)。
- CPT 电缆应采用由制造商指定给最终用户电缆的最短长度,如图中 1 所指定的电缆。

图 E.2 电压瞬变测量设备布置