

前 言

本标准等同采用国际标准 IEC/CDV 61851-2-1: 1999 《电动车辆与交流/直流电源的连接要求》。

本标准附录 A 为提示的附录。

本标准由国家机械工业局提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位: 清华大学。

本标准参加起草单位: 北方交通大学、北京兆维集团博西电力转换设备有限公司、保定金风帆蓄电池有限公司、信息产业部电子第十八研究所。

本标准主要起草人: 孙晓民、齐国光、刘中仁、周希德、王长青、许长洪、曲晓虹。

IEC 前言

IEC 61851-2-1 是由 IEC 的电动道路车辆和电动工业卡车技术委员会 (TC69) 提出的。

本标准是 IEC 61851 系列标准第 2 部分的第 1 分部分。

已发布的这个系列标准结构划分如下:

第一部分涉及电动车辆传导充电系统的一般性要求。

第二部分涉及电动车辆传导耦合所用设备的结构、电气及性能要求。

第二部分进一步细分成以下几个分部分, 单独作为国际标准发布:

——部分 2-1: 电动车辆与交流/直流电源的连接要求。

——部分 2-2: 交流电动车辆充电站。

——部分 2-3: 直流电动车辆充电站。

第三部分: 电动车辆充电站与电动车辆之间的通信协议。

中华人民共和国国家标准

电动车辆传导充电系统电动车

GB/T

18487.2-2001

辆与交流/直流电源的连接要求

Electric vehicle conductive charging system-
Electric vehicles requirements for
conductive connection to an A.C/D.C. supply

1 范围

本标准连同 GB/T 18487.1 给出了电动车辆与交流或直流电源的连接要求。当电动车辆与供电电网连接时, 根据 GB 156-1993, 交流电压最大值为 660 V, 直流电压最大值为 1000 V。

本标准不涉及 II 类车辆。

本标准不覆盖保养维修方面的所有安全事项。

本标准不适用于无轨电车、铁路机车、工业卡车和原设计为非道路用的车辆。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 156-1993 标准电压

GB 4343-1995 家用和类似用途电动、电热器具，电动工具以及类似电器无线电干扰特性测量方法和允许值 (eqv CISPR 14: 1993)

GB/T 6113.1-1995 无线电骚扰和抗扰度测量设备规范 (eqv CISPR 16-1: 1993)

GB/T 6113.2-1998 无线电骚扰和抗扰度测量方法 (eqv CISPR 16-2: 1996)

GB 16895.3-1997 建筑物电气装置第5部分：电气设备的选择与安装第54章：接地配置和保护导体 (idt IEC 60364-5-54: 1980)

GB 16895.5-2000 建筑物电气装置第4部分：安全防护第43章：过电流保护 (idt IEC 60364-4-43: 1990)

GB/T 16935.1-1997 低压系统内设备的绝缘配合第一部分：原理、要求和试验 (idt IEC 60664-1: 1992)

GB 17625.1-1998 低压电气及电子设备发出的谐波电流限值（设备每相输入电流 ≤ 16 A） (eqv IEC 61000-3-2: 1995)

GB/T 17626.1-1998 电磁兼容 试验和测量技术 抗扰度试验总论 (idt IEC 61000-4-1: 1992)

GB/T 17626.2-1998 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验 (idt IEC 61000-4-2: 1995)

GB/T 17626.3-1998 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验 (idt IEC 61000-4-3: 1995)

GB/T 17626.4-1998 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 (idt IEC 61000-4-4: 1995)

GB/T 17626.5-1999 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验 (idt IEC 61000-4-5: 1995)

GB/T 17626.11-1999 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验 (idt IEC 61000-4-11: 1994)

GB/T 17627.1-1998 低压电气设备的高电压试验技术 第一部分：定义和试验要求 (eqv IEC 1180-1: 1992)

GB/T 18487.1-2001 电动车辆传导充电系统 一般要求 (eqv IEC 61851-1: 2001)

IEC 60364-4-443: 1995 建筑物电气装置 第4部分：安全防护 第44章：过电压保护 第443节：防大气放电或开关切换引起的过电压保护

IEC 610002.2: 1990 电磁兼容 第2部分：环境 第2章：公共低压供电系统中低频传导骚扰和信号传输的兼容性

3 定义

本标准采用 GB/T 18487.1 的定义。

本标准的定义正在考虑。

4 总则

电动车辆应被连接到交流或直流的电源设备上，以便在通常条件下，室内或室外能安全地操作充电功能，对人和周围环境不引起危险，即使疏忽，也能正常使用。

通常只要完全满足本标准中所规定的相关要求，上述总则要求即能达到，并通过运行全部相关试验来检验合格件。

5 标准工作环境

电动车辆交流电源额定电压最大值为 660 V（参见 GB 156），允许偏差为标称电压的 $\pm 10\%$ ；频率的额定值为 50 Hz $\pm$ 1 Hz。

直流电压最高为 1000 V。

在充电期间，环境温度范围在 $-30^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 之间。

注：可以选用其他温度范围，其值正在考虑并应和 ISO 一致。

6 试验的一般要求

6.1 本标准的所有测试都是型式试验，本标准不规定常规试验。

6.2 除非特殊规定，型式试验应在单一样品上进行，该样品应按制造者的说明交付和连接。

6.3 除非特殊规定，本试验应按照本标准中的条义、子条文的次序来执行。

6.4 试验应当在样品或样品的任何可移动部分被放于正常使用中最不利的位置进行。

6.5 试验应在气流通畅的场所进行，如没有特殊规定，是在环境温度 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下进行。

6.6 试验电压的特性应符合 GB/T 17627.1 的要求。

7 电气安全性

7.1 通则

本标准采用下列以及 GB/T 18487.1 中所涉及的通用电气安要求。

7.2 电动车辆接地连接和车体电气连接性

有可能连到电源上去的所有电动车辆外露导电部分应当连在一起；出现故障时，它们有效地导电，使存在的故障电流流入大地。

下列测试的目的是检验外露导电部分和接地回路间的电气连接性能。

连接性能应当用 16 A 的直流电流源来检验，该电源产生不低于 12 V 的电压。

所有外露导电部分和接地回路间的电阻值不应超过 $0.1\ \Omega$ 。

注：试验过程应和 ISO 一致。

7.3 保护导体电气连接性的检查

为了使电动车辆供电设备接地端和电动车辆的外露导电部分处于等电位状态，需要一个保护接地导体。保护导体应当有足够的电流容量来满足 GB 16895.3 的要求。

当采用充电模式 2、模式 3、模式 4 充电时，保护导体的电气连接性应当一直由电动车辆供电设备来监视。一旦保护导体失去电气连接性，就关断电源。

8 电动车辆的电气特性

8.1 绝缘特性

8.1.1 介电强度

将电动车辆控制信号电路的所有外部连接点接地，在电动车辆交流/直流输入端和接地端之间加 $2U+1000$ 的试验电压（ U 是 50 Hz 的交流输入电压，至少 1500V），持续时间 1min。在试验期间，测试端子间不应出现电晕、电离、飞弧或击穿现象。试验后，检查连到电源设备上的电动车辆电路，基本性能应完好。

如果车上有附加的安全低压电路，应在所有交流或直流电压的输入端和安全低压电路之间进行 4 kV 耐压试验。

8.1.2 电动车辆的绝缘电阻

在所有连在一起的输入/输出端（包括主电源）和外露导电部分之间加上 500 V 直流电压，持续 1 min。对于新车，绝缘电阻 $R \geq 1 \text{ M}\Omega$ 。为了达到这个数值，车上所用独立负载部件的绝缘电阻应远大于这个数值。

8.2 漏电流

当电动车辆连到交流电源上充电时，应当检测漏电流（见图 1）。整套系统应工作在额定容量下，并通过隔离变压器供电。电动车辆上任何可接触到的金属部分或绝缘部分（使用金属箔紧贴测试表面）与任意一个交流输入端之间的漏电流不应超过 3.5 mA。

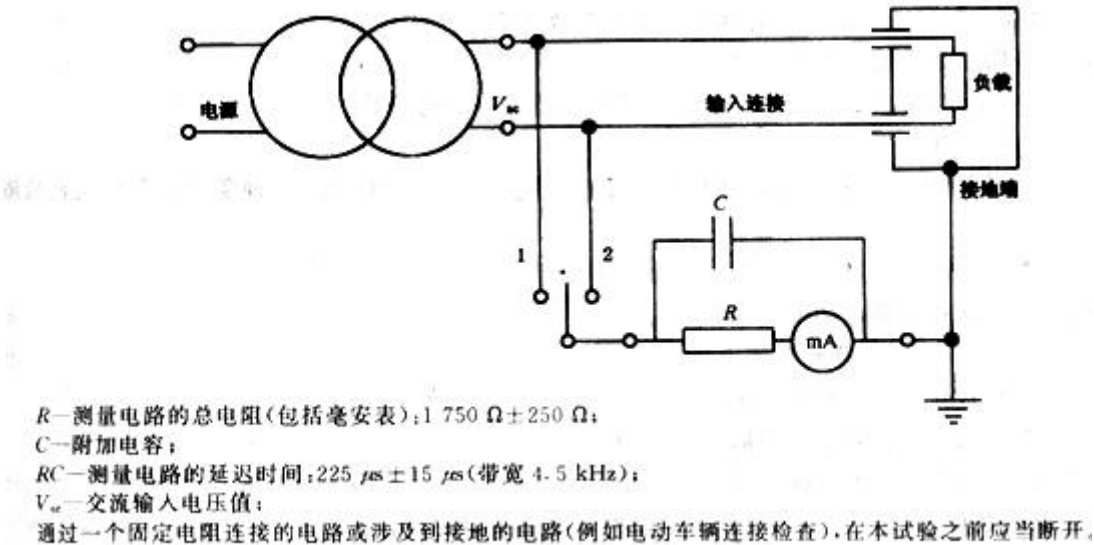


图 1 一级单相设备漏电流测量原理图

8.3 充电器的过流特性

避免过电流和过电压的保护测量应分别遵守 GB 16895.5 和 IEC 60364-4-443 中的规定。电动车辆中所用避免过电流或短路的保护装置应与电网中的保护装置是匹配的。

8.4 爬电距离及电气间隙

当采用爬电距离及电气间隙时，参照 GB/T 16935.1。

9 电磁兼容性

所有试验用电缆都应当采用 GB/T 18487.1 中规定的连接电缆。

9.1 抗扰度

9.1.1 概述

性能判据和试验应遵守 IEC 61000。

采用本标准中所规定的试验，电动车辆应是安全的和无危险的。

注：抗扰度差可能会被电动车辆的其他设备影响。

在有认证的情况下，作为电磁兼容性试验结果的功能描述和性能判据的规定都应由制造商提供，并且根据下列判据在试验报告中注明。

性能判据 A：设备应像预期的那样正常连续工作。当设备如期按低于制造者所规定的抗干扰特性电平运行时，不允许功能丧失或性能降低。在某些情况下，特性电平可能被一个允许的性能失效来替代。假若制造者并没有规定最低的特性电平和允许的性能失效，那么这两项中任一项都可以从产品说明书和文件（散页印刷品和广告）中引出。假若应用情况像期望的那样，用户可从设备中合理地获得这些特性。

性能判据 B：在试验以后，设备应像期望的那样连续工作。当设备运用情况正常时，不允许功能失效或性能降低到制造商所规定的抗干扰特性电平之下。某些情况下，特性电平可能被一个允许的性能失效来替代。在试验期间性能降低是允许的，但不允许实际操作状态和存储数据的改变。假若制造商没有规定最低的特性电平和允许性能失效，那么这两项中的任一项可从产品说明书和文件（散页印刷品和广告）中引出。如设备按预期的工作，用户理应从设备中获得这些性能。

性能判据 C：只要功能失效可用控制操作来恢复，暂时的功能丧失是允许的。

9.1.2 低频传导骚扰抗扰度

9.1.2.1 电源电压谐波

直接用交流电网供电的电动车辆设备应承受电源的电压谐波，其频率范围为 50 Hz～2 kHz，它们通常是由连到电网上其他非线性负载引起的。

最低要求：IEC 61000-2-2 电磁兼容性电平乘上系数 1.7。

性能判据：判据 A 作为充电功能要求。

按照上述试验条件（参照 GB/T 17626.1）来检验电磁兼容的符合性。

9.1.2.2 电源电压暂降和中断

直接由交流电网供电的电动车辆设备应能承受电源电压的暂降和中断，该现象通常是由电网故障所引起的。

最低要求：在 10 ms 内下降到标称电压的 70%，

性能判据：判据 B 作为充电功能要求；

最低要求：在 100 ms 内下降到标称电压的 50%，

性能判据：判据 B 作为充电功能要求；

最低要求：在 5 s 内下降到标称电压的 5% 以下，

性能判据：判据 B 作为充电功能要求。

按照上述试验条件（参照 GB/T 17626.11）来检验电磁兼容的符合性。

9.1.2.3 电压不平衡抗扰度

直接由交流电网供电的电动车辆充电设备应能承受电网电压的不平衡度。

最低要求：正在考虑，

性能判据：正在考虑。

9.1.2.4 直流分量

直接用交流电网供电的电动车辆充电设备应能承受由不平衡负载引起的直流分量。

最低要求：正在考虑，

性能判据：正在考虑。

9.1.3 高频传导骚扰抗扰度

9.1.3.1 快速瞬变脉冲群

由交流电网直接供电的电动车辆充电设备应能承受共模骚扰，试验等级见 GB/T 17626.4。通常发生在电感负载接通或断开、继电器动作或高压开关的接通。

最低要求（GB/T 17626.4）：电压为 2kV，持续时间大于 1 min，脉冲重复率为 5 kHz，性能判据：判据 B 作为充电功能要求。

根据 GB/T 17626.4 所做试验来检验符合性。

按常规，如果在充电过程中，交流电动车辆的供电设备上连接有电源电缆、输入/输出信号和控制电缆，那么试验应当在连接上所有电缆的情况下进行。对于输入/输出信号和控制电缆所施加的电压电平应为上述电压幅值的一半。

9.1.3.2 电压冲击

直接由交流电网供电的电动车辆设备应能承受电压冲击，电压冲击通常是由电网中的开关现象、故障或雷电冲击引起的。

最低要求：1.2/50 μ s 冲击，共模方式中 2 kV，差模方式中 1 kV，

性能判据：判据 C 作为充电功能要求。

根据 GB/T 17626.5 所做试验来检验符合性。

应对所有电源电缆进行试验。

9.1.4 静电放电的抗扰度

电动车辆充电设备应能承受静电放电。

性能判据：判据 B 根据 GB/T 17626.2 来检验符合性。

试验应把电动车辆连到电网中。

9.1.5 辐射电磁场的骚扰抗扰度

电动车辆充电设备应能承受电磁辐射。

最低要求（GB/T 17626.3）：3 V/m，频率范围为 80 MHz~1000 MHz，

性能判据：判据 A。

最低要求（GB/T 17626.3）：10 V/m，频率范围为 80 MHz~1000 MHz，

性能判据：判据 B。

根据 GB/T 17626.3 所做试验来检验符合性。

试验应在电动车辆充电设备处于额定输出功率情况下进行。

9.2 产生的电磁骚扰

9.2.1 低频传导骚扰

当电动车辆连到电源时，所引起的交流输入电流失真不应超过有关规定。

有关电动车辆交流输入电流（额定电流小于 16 A）谐波限制的规定在 GB/T 17625.1 一般试验条件中。在这种情况下，符合性根据 GB/T 17625.1 来检验。测量应在额定功率下进行，直到交流电流达到它的起始值的 80%。

9.2.2 高频传导和辐射骚扰

9.2.2.1 电动车辆交流输入连接端

电动车辆在交流输入连接端的传导骚扰应小于表 1 所给出的值。

- 9 kHz~150 kHz 频段 限值尚在考虑。
- 150 kHz~30 MHz 频段 限值见表 1。
- 30 MHz 以上频段 无规定。

表 1 输入连接端的传导发射限值电平

位 置	非限定区域（包括民用环境）		限定区域的（仅限于工业环境）	
频段 MHz	准峰值 dBμV	平均值 dBμV	准峰值 dBμV	平均值 dBμV
{0.15~0.5}	66 随频率对数 减少到 56	56 随频率对数 减少到 46	79	66
{0.5~5.0}	56	46	73	60
{5.0~30.0}	60	50	73	60
注：表中平均值测量用限值是暂定的，通过一段时间实践后可能会修改。				

根据 GB 4343、GB 6113.1 和 GB 6113.2 来检验其符合性。

把电动车辆的电源电缆连到人工设置的电源网络上，测量电动车辆充电设备的高频电压骚扰，然后确定产生最大电压骚扰的工作点。

9.2.2.2 信号输入和输出控制连接端

如果存在信号输入/输出和控制电缆，在充电期间，它们通常接在电动车辆交流供电设备上。在信号输入/输出和控制电缆产生的骚扰，用准峰值检波器检测时，应小于图 2 所规定的电平。根据 GB 4343、GB 6113.1 和 GB 6113.2 来检验其符合性。

10 功能要求

10.1 驱动系联锁装置

电动车辆应设计使用联锁装置，以保证两个连接装备被分开以前车辆不能启动。这包括：

- 当移动式的连接器连到电动车辆的输入端（连接方式 B 和 C），电动车辆应能检测到连接器的存在。
- 当插头连到电动车辆供电设备的插座中（连接方式 A），那么电动车辆应能检测到插座及电缆的存在。

10.2 电动车辆中的电缆安装

在连接方式 A 中，有效地给出电缆是否正确连接的报警信号。

11 电动车辆的插孔或插头的要求（连接方式 A）

参见 GB/T 18487.1。

12 标识和说明书

12.1 连接说明书

随电动车辆、用户手册和电动车辆供电设备（仅针对充电站或适配器盒）应提供连接说明书。

12.2 标识清晰度

本标准所要求的标识在使用期间应当有正确的视觉可见度、耐久性和可视性。
用一块浸了水的布擦 15 s，然后再用一块浸有汽油的布擦 15 s，以检查其效果。
本标准所有这些试验完成后，标识应清晰可见；标识牌应牢固且没有卷边现象。

附录 A

（提示的附录）

参考标准

GB 4208-1993 外壳防护等级（IP 代码）（eqv IEC 60529: 1989）

GB 4824-1996 工业、科学和医疗（ISM）射频设备电磁骚扰特性的测量方法和限值（eqv CISPR 11: 1990）

GB 4943-1995 信息技术设备（包括电气事务设备）的安全（idt IEC 60950: 1991）

GB 5013.1-1997 额定电压 450/750 V 及以上的橡皮绝缘电缆 第 1 部分：一般要求（idt IEC 60245-1: 1994）

GB 5013.2-1997 额定电压 450/750 V 及以上的橡皮绝缘电缆 第 2 部分：试验方法（idt IEC 60245-2: 1994）

GB 5013.3-1997 额定电压 450/750 V 及以上的橡胶绝缘电缆 第 3 部分：耐热硅橡胶绝缘电缆（idt IEC 60245.3: 1994）

GB 5013.4-1985 额定电压 450/750 V 及以上的橡皮绝缘电缆 第 4 部分：软线和软电缆（idt IEC 60245-4: 1994）

GB 8898-1997 电网电源供电的家用和类似一般用途的电子及有关设备的安全要求（idt IEC 60065: 1985）

GB 9254-1998 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法（idt CISPR 22: 1997）

GB/T 11918-1989 工业用插头、插座和耦合器一般要求

GB/T 12501-1990 电工电子设备防触电保护分类（idt IEC 60536: 1976）

GB 14821.1-1993 建筑物的电气装置电击防护（eqv IEC 60364-4-41: 1992）

GB 16895.1-1997 建筑物电气装置 第 1 部分：范围、目的和基本原则（idt IEC 60364-1: 1992）
