

GB/T 18487.4 《电动汽车传导充放电系统 第4部分：车辆对外放电要求》征求意见稿编制说明

（一）工作简况（包括任务来源、主要工作过程、主要参加单位和工作组 成员及其所做的工作等）

电动汽车作为一种能提高能源利用率和降低污染物排放的有效解决方案，已成为汽车行业发展的主流。电动汽车不再只是一种节能环保的交通工具，而是作为移动储能电站为家用或紧急救援提供电源、作为分布式储能单元与电网进行双向互动，最基本的互动方式就是在用电高峰时向电网放电，在用电低谷时从电网充电，从而起到对电网负荷削峰填谷的作用。此外，电动汽车作为储能单元可以快速响应电力调度指令，规模化的电动汽车参与电网互动，还可为电网提供备用和调频服务，保证电网的安全稳定运行。

因此，V2L、V2G技术的实现对电网的安全、稳定、经济运行具有重要意义，将促使电网向更加智能化的方向发展，发展V2L、V2G技术也将进一步促进电动汽车产业本身的发展。同时V2V技术的普及，对新能源汽车道路救援，车主之间也能按各自需求使车辆能源互动。因此，为保证行业良好发展，故制定相关的标准来规范电动汽车对外放电系统的设计开发、检测、生产和应用意义重大。

对外放电模式使人们从环境和经济两方面受益，从而有利于提高电动汽车市场占有率。

1、任务来源

GB/T 18487.4《电动汽车传导充放电系统 第4部分：车辆对外放电要求》的计划由国家标准化管理委员会下达，计划编号为：20162465-T-339。

2、主要参加单位

本项目由工业和信息化部提出，由全国汽车标准化技术委员会归口，参与单位主要包括比亚迪、中汽中心、电力科学院等汽车、电力相关零部件行业的企业、检测机构和科研院所。

3、主要工作过程

1) 2019年8月20日，在深圳市召开标准启动会，来自电动汽车整车、车载充电机、充电接口、充电设施、电力电网等行业的七十多位专家出席会议。会上秘书处传达了国家标准委下达了标准编制计划的通知，简要介绍了标准的立项背景

和立项协调过程。经过会议讨论，形成了标准的工作思路与编制原则，初步确认了标准技术方案与内容框架。会议还就现阶段任务分解与分工、标准进度及下一步工作安排进行部署和规划。

2) 2020年7月30日，起草组以线上形式对标准进行第一次讨论。本次进一步讨论了标准整体框架及范围，梳理标准主框架按通用要求、安全要求、性能要求、电动汽车与放电设备的连接、接口要求及其他特殊要求五大块进行调整，在放电场景上考虑自用放电、他用放电、并网放电三个不同场景，同时吸能了绝缘耐压、泄放要求、过流防护、功率因素四项要求，并形成初版草案。

3) 2020年11月25日，起草组以线上形式对标准进行第二次讨论。针对草案内容进行详细讨论，对草案不规范引用及描述进行整体修正。同时考虑到互操作要求在GB/T 18487系列标准中具有通用性，本标准不单独定义；电子锁的要求应与后续GB/T 20234标准修订保持一致，本标准不单独定义。会上还重点对附录直流V2V控制电路及控制原理进行讨论，初步达成一致。

4) 2020年12月14日，起草组以线上形式对标准进行第三次讨论。会上对标准草案内容进行详细讨论，并将有争议的内容重新评审，逐条讨论落实。为便于理解对放电模式增加了图示，交流放电性能要求直接参照GB/T XXXX《电动汽车传导式车载充电机》附录A中第A.1.1、A.1.2章中的要求，按模式分类在附录中分别给出控制导引电路及控制原理，同时增加附录F通信协议附录。并最终达成统一，对草案进行修改及完善形成讨论稿，并于2020年12月18日发至行业相关企业评审，初步收集行业意见。

5) 2020年12月31日，起草组对行业上反馈的意见一一进行答复，并召开了小规模线上标准小组会议，主要参与单位有中汽中心、北汽新能源、长安新能源、江淮、吉利、蔚来等企业。会上主要对以下问题进行讨论并达成一致意见：1、放电系统涉及原有充电系统相关功能不冲突，直流V2L、V2G基于GB/T 27930增加/更改相关放电协议，同时车辆端增加V2G相关设计要求，但不涉及桩到电网的要求；2、直流放电电压 $200V\sim 950V$ ，同时增加备注说明在范围内的都满足要求；3、绝缘监测与漏电保护功能二选一，后续需对漏电保护具体方案进行研究；4、对辅助电源 $13.8\pm 0.8V$ 的定义同意；5、对16A以下的对电子锁不作要求；6、附录中交流V2L、V2V控制导引电路增加CP信号回路，同时建议增加时序图；7、专

用并网放电设备CP回路发送5% PWM信号占空比部分部分企业别的功能已有使用，但不冲突。起草组根据会议讨论结果，对意见处理表进行答复，并对附录中的的控制导引电路图及时序图进行更新。

6) 2021年1月11日，由于疫情原因，以线上会议形式召开标准行业讨论会，来自国内外整车企业、电网企业、检测机构等单位以电话或微信70个端口接入参加本次会议。会议重点对以下问题进行讨论：1、针对标准涉及的专利问题，丰田参会专家表示为促进放电标准进行，对标准所涉及的专利在权利期限内将免费开放，同时后续工作组将与丰田对接专利开放事项，涉及专利将同标准一同报批；2、标准范围中是否应包含V2G模式，会后起草组将联合电网企业一起展开专题讨论；3、V2V、V2L模式在绝缘监测基础上应增加双重绝缘或加强绝缘；4、V2V模式定义两种模式，5、V2L、V2G术语定义采用GB/T 29317，V2V与GB/T 29317协商定义；6、直流V2V、V2L的工作电压范围分别进行定义；7、交流放电模式中，RC阻值存在重叠风险，会后起草组对RC阻值进行仿真，并就仿真结果与电网专家分享讨论；8、功能要求增加动力蓄电池工作状态监测、剩余电流保护、保护接地导体、保护连接导体持续监测、泄放控制等功能；9、对辅助电源13.8V数值应用，各整车厂会后进行调研，并把结果反馈至起草组；10、直流V2V连接确认电阻可能会有重叠，起草组会后重新调研修正。

起草组就行业讨论意见，会后根据会议纪要对标准进行修改，同时对争议问题会后征询相关专家意见，对标准进行调整及修改，并形成征求意见稿。

（二）标准编制原则和主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等）的论据，解决的主要问题，修订标准时应列出与原标准的主要差异和水平对比

1、编制原则

1) 标准以保证安全为底线，以提供未来对外放电应用场景的实现方案为目标。

2) 标准规定对外传导放电所需的完整技术内容，系统要求、控制电路、通信协议与传导充电标准保持协调。

3) 标准规定的放电对象包括车外负载、可外接充电的电动汽车和电网，车辆到电网应用时不考虑放电设施和电网的互动部分。

4) 本标准使用对象为电动汽车，放电电能来源于车载储能系统（如动力电池、燃料电池等），不区分具体的车辆型式（如BEV、PHEV、FCEV等）或车辆类型（如M1、N1等）。

5) 标准规定的放电通道基于现有接口（GB/T 20234）考虑。不考虑电动客车顶部接触式系统的对外放电功能以及作为医疗器械等特殊用电设备的供电电源。不规定车辆对车内的放电。

2、主要内容

1) 范围

在标准前期制定的制定原则不变的前提下，起草组对行业及市场需求进行充分调研，认真听取行业专家反馈的意见，对标准的范围及边界进行定义。标准在现有充电基础上作协调，涉及原有充电系统相关功能不冲突。涉及 V2G 部分，由于交流 V2G 现在应用场景以及需求较少，起草组听取专家意见暂不作定义，直流 V2G 控制导引与接口与现有国标一致，同时只在车辆端到充放电设备端的要求，不涉及设备到电网的要求。直流 V2G 通信协议在 GB/T 27930 基础上增加小版本如 V1.2 用于放电，并在在本标准附录中明确更改点。

最终标准范围定义如下：

本文件规定了电动汽车传导放电系统分类、通用要求、通信、连接要求、安全要求、环境等要求。

本文件适用于通过具备放电功能的车辆充电接口对车外放电的电动汽车，对外放电额定输出电压不超过单相 250V 或三相 440V 交流放电以及额定输出电压不超过 1000V 直流放电

本文件不适用于车辆内部放电接口进行的放电，如通过点烟器、USB 接口、符合 GB 1002 的插座等。

本文件不适用于作为医疗器械等特殊用电设备的供电电源。

2) 术语定义

【V2L 电动汽车对负荷供电】与 GB/T 29317 保持一致

电动汽车动力蓄电池通过充放电装置与负荷相连，作为储能单元为负荷供电的运行方式。

【V2G 电动汽车与电网充放电双向互动】与 GB/T 29317 保持一致

电动汽车动力蓄电池通过充放电装置与公共电网相连，作为储能单元参与公

共电网供电的运行方式，实现双向能量流动。

【V2V 电动汽车之间充放电】考虑到 GB/T 29317 中的定义中引用了“充放电装置”，但原文中并未给出定义，同时 NB/T 33001 中对“充放电装置”定义为电动汽车蓄电池系统与电网之间双向电能转换的装置，与 V2V 模式不符合。建议“充放电装置”修改为“双向车载充电机”，同时与 GB/T 29317 编制组协调，统一修改。

3) 分类

【交、直流放电模式适用场景分类】对放电模式场景进行模式分类，在交、直流 V2V 中，听取会上专家意见，当放电车辆上具备完整的控制导引电路及车载双向充电机时，V2V 模式可以直接由传导电缆组件连接进行放电，同时也允许在交流 V2V 中，充电车辆通过国标插排连接进行充电为 1.2.2 模式，但此模式中应能提供有效接地方案。直流 V2V 中允许充放电设备放置车外，在传导连接组件通过非车载充放电设备连接至充电车辆，此模式定义为模式 2.1.2。

【按放电输出电压】交流放电电压与电网的保持一致。但在直流放电中，考虑到 V2V 模式大多情况下在应急场景中使用，只要具备放电功能且满足本标准要求都可对其他车辆进行应急放电，故电压只定义一个比较宽的范围，同时备注输出电压在范围内即可满足要求。在 V2L、V2G 模式中，应用场景较多，在参考 NB/T 33001 直流电压输出范围的基础上，增加 750V~1000V 优选值范围。

4) 功能要求

【放电模式 1.1 交流 V2L】放电模式 1.1 中分 I 类、II 类设备防护做不同要求，I 类设备防护有两种选择保护接地及剩余电流保护或绝缘监测及加强绝缘/双重绝缘。

【绝缘监测】在直流放电中此功能为必选项，，绝缘监测位置是在车辆接口 B 级电压端子与 PE 端子之间，同时接口及传导连接组件应满足加强绝缘或双重绝缘。交流放电模式此项为可选项。

【剩余电流保护功能】放电车辆在交流放电时如没有配置绝缘监测功能，则应具备剩余电流保护功能。剩余电流监测的电流矢量和在车辆接口相线和零线传导连接回路上，且应在剩余电流保护检测点与源端之间进行零线接地。但如果使用绝缘监测+加强绝缘/双重绝缘可做为此项替代方案，厂家自行评估定义。

(三) 主要试验（或验证）情况分析

1)验证交流V2L模式1.1中,为移动基站应急供电可实现性及可靠性测试。

测试过程:

- a) 将车辆开至制定测试场地,并准备好万用表、钳流表、传导连接组件及其他所需工具;
- b) 车车辆充电口输出1路单相电,开关电源都接次路电,电能质量分析仪测试车辆输出端,即开关电源输入端的电压和电流如图2。



图1 救援基站

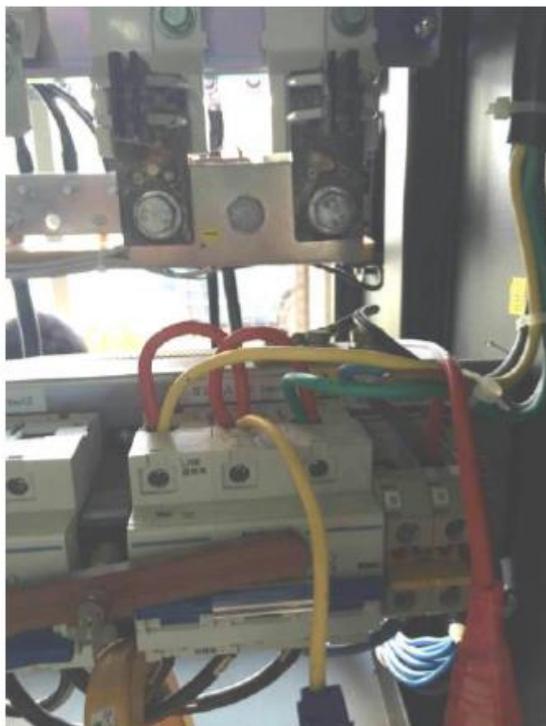


图2 接线准备

- c) 启动车辆对外放电功能。将车辆处于OK档，设置好V2L对外放电，大
开充电接口，连接放电枪，如图3、图4。



图 2 放电车辆设置



图 4 放电车辆连接

- d) 负载工段阶段。连接好充电枪时，车辆已经提供了单相电；此次设置的
放电单相电压为220V，50Hz，车辆输出23A，功率5.27kW，波形和
谐波图如图5。



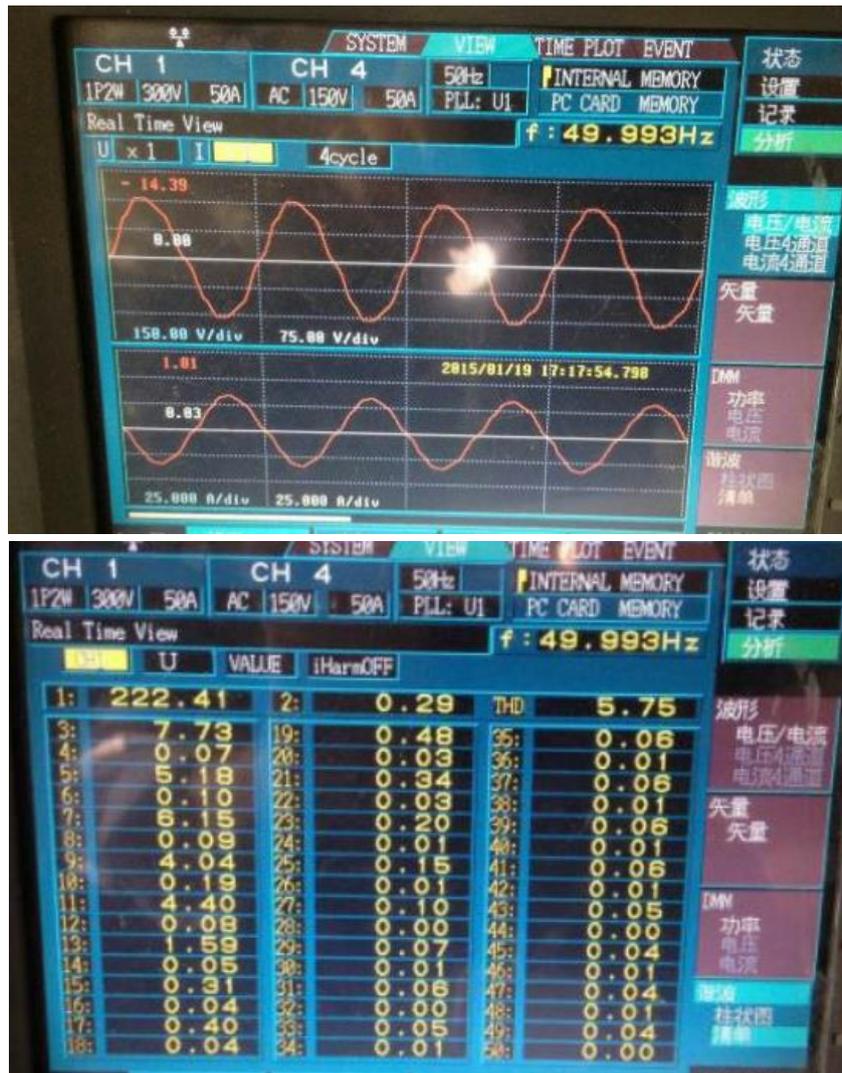


图5 输出23A时谐波和波形

- e) 电压设置为230V, 60Hz, 车辆输出37A, 功率8.5kW, 及输出39A, 功率9.0kW, 波形图如图6。





图6 输出23A时谐波和波形

新能源电动汽车做应急能源车测试结论：

1. 新能源应急能源车可以为通讯基站提供稳定供给；
2. 应急能源车供电操作方便，相对油机噪声小，无污染；
3. V2L放电效率可达到94%以上；
4. 电压谐波质量基本保持在5%以内。

（四）明确标准中涉及专利的情况（对于涉及专利的标准项目，应提供全部专利所有权人的专利许可声明和专利披露声明）

根据披露情况，目前本文件涉及丰田公司 CN103764435 专利，丰田公司主动披露该专利并积极推动在专利保护期内的免费开放使用。后续将按国家标准涉及专利的规程要求，完成专利的登记及声明工作。

（五）预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

根据国务院办公厅印发的《新能源汽车产业发展规划（2021-2035 年）》明确指出，到 2025 年，纯电动乘用车平均电耗降至 12.0 千瓦时/百公里，新能源汽车新车销售量达到新车销售量 20%左右，到 2035 年，纯电汽车成为新销售车

辆的主流，公共领域用车全面电动化。

随着电动汽车行业的蓬勃发展，电动汽车不仅只是一种单纯的绿色交通工具，可以从电网中进行充电，更可以作为一种庞大的、可分布式的移动储能系统，通过 V2L 模式为户外即时用电提供电能，通过 V2V 模式为其他电动车辆提供应急用电甚至成为一种新兴商业服务，同时通过 V2G 模式，当电网用电负荷过高时，由电动汽车向电网馈电，而当用电负荷低时，将电网过剩的电力存储在电动汽车里，同样也能作为停电状态下提供一种备用电力。

电动车辆能够对外放电，对未来电的使用方式更加灵活，更是解决能源利用问题的重要方式。为了促进电动汽车行业的健康有序发展，制定完善电动汽车对外放电标准迫在眉睫。本标准作为工信部下达的第一份对外放电国家标准，在电动汽车行业管理中的意义重大，主要为以下几方面：

（1）有效的补充了现有电动汽车充配电标准体系针对电动汽车对外放电系统的标准的空缺，丰富和完善了标准体系架构。

（2）标准以保证安全底线为原则，对放电模式进行全新定义及分类，对车辆放电系统安全进行详细规定的同时，给出了不同模式下放电具体详细方案，能够很好地指导和帮助整车企业、设备制造商开展对放电车辆以及与车辆放电系统配套的设备或设置的设计开发与验证。

（3）标准在原有充电接口上对外输出电能，同时兼顾涉及原有充电系统不冲突的，直流 V2L 与 V2G 协议在 GB/T 27930 基础上增加小版本如 V1.2 用于放电，对整车企业而言在硬件上无需增加太多成本，只需在软件及控制逻辑上做升级，大大减少社会成本输出。

（六）采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况

本标准是国内首个针对电动汽车用本标准是我国针对电动汽车对外放电系统制定的推荐性国家标准，本标准的制定很好地补充了现有标准体系在这一新型产品领域的空缺。制定过程中，与 GB 18384、GB/T 20234.2、GB/T 20234.3、GB/T 18487.1、GB/T 27930 等国内标准进行了充分协调。

（七）在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及标准，特别

是强制性标准的协调性

标准规定的放电车辆，可视为提供电能的设备，由于采用 GB/T 20234 规定的接口，因此，可作为充放电系统的一部分，纳入至 GB/T 18487 系列标准中。因此，草案引用了 GB/T 18487.1 和 GB/T 20234 相关标准，并与 GB/T 27930 标准保持协调，与现行标准保持协调。不涉及相关的强制性标准的协调。

（八）重大分歧意见的处理经过和依据

在标准草案起草过程中，起草组与行业反馈的意见主要集中在标准的范围与普遍的反馈是标准范围涵盖 V2G 放电模式，当前应用较少，相应的测试不够完善，建议删除。起草组的反复研究讨论，并向电网行业专家广泛征询意见，从当前示范点、需求以及输出电网电流精度及质量上考虑，本标准不对交流 V2G 进行定义。待标准再次广泛征求意见后，在对本条展开专题讨论，并将意见讨论结果同主管部门沟通决定。

（九）标准性质的建议说明

建议作为推荐性标准，供行业参考使用。

（十）贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法、实施日期等）

无。

（十一）废止现行相关标准的建议

无。

（十二）其他应予说明的事项

无。