



中华人民共和国国家标准

GB/T 18487.4—2025

电动汽车传导充放电系统 第4部分：车辆对外放电要求

Electric vehicle conductive charging and discharging system—
Part 4: Discharging requirements for electric vehicle

2025-04-25 发布

2025-11-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类 2

5 通用要求 5

6 通信 8

7 传导连接组件的要求 8

8 用电负荷的特殊要求 9

9 对于放电车辆的其他安全要求 11

10 环境要求 11

11 标识和说明 11

附录 A（规范性） 交流 V2L 放电控制导引电路与控制原理 12

附录 B（规范性） 交流 V2V 放电控制导引电路与控制原理 22

附录 C（规范性） 直流 V2L 放电控制导引电路与控制原理 26

附录 D（资料性） 直流 V2L 通信协议 31

参考文献 36

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 18487 的第4部分。GB/T 18487 已经发布了以下部分：

- GB/T 18487.1—2023《电动汽车传导充电系统 第1部分：通用要求》；
- GB/T 18487.2—2017《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》；
- GB/T 18487.3—2001《电动车辆传导充电系统 电动车辆交流/直流充电机(站)》；
- GB/T 18487.4—2025《电动汽车传导充放电系统 第4部分：车辆对外放电要求》；
- GB/T 18487.5—2024《电动汽车传导充放电系统 第5部分：用于 GB/T 20234.3 的直流充电系统》。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由全国汽车标准化技术委员会(SAC/TC 114)归口。

本文件起草单位：比亚迪汽车工业有限公司、中国汽车技术研究中心有限公司、中国电力科学研究院有限公司、中汽研汽车检验中心(天津)有限公司、国网电力科学研究院有限公司、安徽江淮汽车集团股份有限公司、吉利汽车研究院(宁波)有限公司、蔚来汽车科技(安徽)有限公司、广州巨湾技研有限公司、万帮数字能源股份有限公司、重庆长安新能源汽车科技有限公司、北京新能源汽车股份有限公司、丰田汽车(中国)投资有限公司、戴姆勒大中华区投资有限公司、深圳奥特迅电力设备股份有限公司、北京宝沃汽车股份有限公司、大众汽车(中国)投资有限公司、许昌开普检测研究院股份有限公司、许继电源有限公司。

本文件主要起草人：廉玉波、史建勇、徐泉、李川、蓝海龙、张元星、张晓彬、何雪枫、赵春阳、陈明文、黄炘、孟凡提、李常珞、董晨、马彦华、王凯、彭文科、罗李求、陈世超、赵文江、赵会、阳斌、周宇、武亨、邓承浩、程雪峰、任高全、宋宗南、李志刚、张倩。

引 言

GB/T 18487 旨在确立电动汽车传导充放电系统中的供电设备与车辆通用要求,拟由五个部分组成:

- 第 1 部分:通用要求。目的在于规范电动汽车传导充电非车载供电设备的要求,统一交直流传导充电系统的导引电路和控制原理。
- 第 2 部分:非车载传导供电设备电磁兼容要求。目的在于提供统一的电动汽车传导充电非车载供电设备的电磁兼容要求与试验方法。
- 第 3 部分:电动车辆交流/直流充电机(站)。目的在于规范电动汽车充电机(站)的具体要求。
- 第 4 部分:车辆对外放电要求。目的在于规范电动汽车通过充电接口为车外负荷提供电能的放电系统要求,提供车辆放电模式的导引电路和控制原理的实现方案。
- 第 5 部分:用于 GB/T 20234.3 的直流充电系统。目的在于规范适用于 GB/T 20234.3 直流充电接口控制系统要求。

电动汽车搭载了大容量的电能存储装置,当电动汽车具备对车外的负荷输出电能时,车辆可视为可移动的储能电源。具备对外放电功能的车辆,可为家庭或紧急救援的负荷提供电能,即 V2L(vehicle-to-load);可为其他电动汽车提供充电服务,即 V2V(vehicle-to-vehicle);也可作为分布式储能单元与电网进行双向互动,即 V2G(vehicle-to-grid)。本文件给出了车辆对外放电的通用要求、导引电路和控制原理,以确保车辆对外放电的功能性、可靠性和安全性。

本文件的发布机构提请注意,声明符合本文件时,可能涉及附录 A、附录 C 与其对应内容相关的专利的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构承诺,他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下,免费许可任何组织或者个人在实施该国家标准时实施专利。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得:

专利持有人姓名:丰田自动车株式会社

地址:日本爱知县

请注意除上述专利外,本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

电动汽车传导充放电系统

第4部分：车辆对外放电要求

1 范围

本文件规定了电动汽车传导放电系统分类、通用要求、通信、连接组件和用电负荷的要求、放电车辆安全要求、环境要求及标识和说明。

本文件适用于可通过车辆接口对车外放电的电动汽车，交流放电额定输出电压不超过单相 250 V 或三相 440 V，直流放电输出电压不超过 1 000 V。

本文件仅适用于 M1 类电动汽车。

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/T 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 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2423.7—2018 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Ec：粗率操作造成的冲击（主要用于设备型样品）

GB/T 2900.33 电工术语 电力电子技术

GB/T 16895.3 低压电气装置 第5-54部分：电气设备的选择和安装 接地配置和保护导体

GB/T 16935.1—2023 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分：原理、要求和试验

GB/T 17045 电击防护 装置和设备的通用部分

GB 18384—2020 电动汽车安全要求

GB/T 18487.1—2023 电动汽车传导充电系统 第1部分：通用要求

GB/T 19596 电动汽车术语

GB/T 20234.1—2023 电动汽车传导充电用连接装置 第1部分：通用要求

GB/T 20234.2—2015 电动汽车传导充电用连接装置 第2部分：交流充电接口

GB/T 20234.3—2023 电动汽车传导充电用连接装置 第3部分：直流充电接口

GB/T 38661—2020 电动汽车用电池管理系统技术条件

GB 50052—2009 供配电系统设计规范

3 术语和定义

GB/T 2900.33、GB/T 18487.1—2023、GB/T 19596 和 GB/T 20234.1—2023 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

放电设备 **discharging equipment**

以传导或无线方式由动力蓄电池向负荷或电网传输电能的设备。

注：电网或负荷包括公共电网、楼宇供电系统、住宅供电系统、电动汽车动力蓄电池、用电负荷等。

3.2

充放电设备 charging and discharging equipment

连接于电动汽车或动力蓄电池与电网(或负荷)之间,可实现能量双向流动的设备。

[来源:GB/T 29317—2021,2.4]

3.3

电动汽车对负荷供电 vehicle to load; V2L

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

[来源:GB/T 29317—2021,9.1.5]

3.4

电动汽车之间充放电 vehicle to vehicle; V2V

电动汽车通过充放电设备与另一辆电动汽车相连,为另一辆电动汽车供电的运行方式。

[来源:GB/T 29317—2021,9.1.4]

3.5

电动汽车与电网充放电双向互动 vehicle to grid; V2G

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。

[来源:GB/T 29317—2021,9.1.1]

3.6

放电车辆 discharging vehicle

通过车辆接口对车外提供交流、直流电源的电动汽车。

3.7

双向车载充电机 bi-directional on board charger

带有逆变功能的车载充电机。

3.8

传导连接组件 conductive connection assembly

用于连接放电车辆和电动汽车、电网或负荷的活动传导连接组件。

注：包含电缆和车辆插头,也可包含电缆控制盒及标准插座。

3.9

智能负荷 intelligentize load

使用放电车辆交流电能的用电负荷,同时具备识别供电能力并与放电车辆进行交互的功能。

3.10

放电控制导引电路 discharging control pilot circuit

设计用于放电车辆和用电负荷之间信号传输或通信的电路。

3.11

专用直流用电设备 appropriate DC electro-equipment

与电动汽车直流车辆插座相连,作为用电负荷汲取电动汽车直流电能的设备。

4 分类

4.1 按输出特性

按照放电车辆输出的电流种类可分为：

——交流放电；

——直流放电。

4.2 按放电输出电压

按照放电车辆输出电压分类：

- a) 交流：单相 220 V/50 Hz，三相 380 V/50 Hz；
- b) 直流放电电压优选值：
V2L 模式：75 V~150 V，150 V~350 V，300 V~500 V，450 V~700 V，750 V~1 000 V。

4.3 按放电输出电流

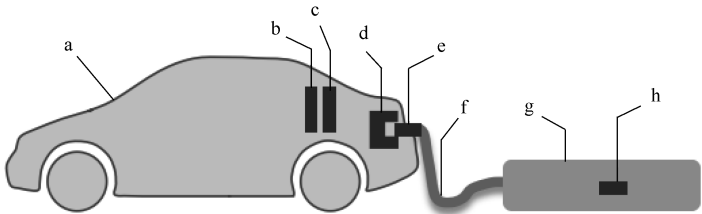
按照放电车辆输出电流分类：

- a) 交流：单相 10 A，16 A，32 A；三相 16 A，32 A，63 A；
- b) 直流放电电流优选值：
V2L 模式：10 A，16 A，20 A，30 A，60 A，80 A，125 A，200 A，250 A。

4.4 交、直流放电模式适用场景分类

4.4.1 交流 V2L 放电

放电模式 1.1 定义：交流 V2L，将放电车辆连接到车外负荷时，通过车辆插头与负荷直接连接，如图 1 所示，e 车辆插头应符合 GB/T 20234.2—2015 中附录 A 对于车辆插头结构尺寸的要求，g 为智能负荷，f 为柔性电缆应与车辆插头和智能负荷固定连接。本文件仅定义智能负荷具备放电控制导引电路的放电模式。

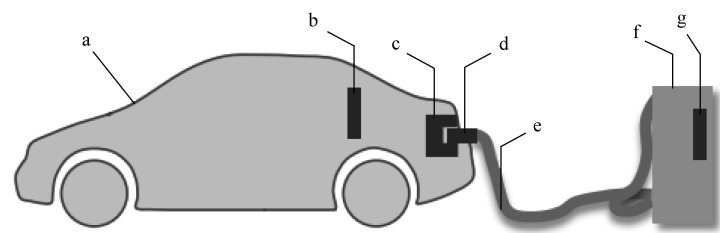


- 标引序号说明：
- a —— 放电车辆；
 - b —— 放电控制导引电路；
 - c —— 双向车载充电机；
 - d —— 车辆插座；
 - e —— 车辆插头；
 - f —— 电缆；
 - g —— 智能负荷；
 - h —— 放电控制导引电路（可选）。

图 1 交流 V2L 连接示意图

4.4.2 直流 V2L 放电

放电模式 2.1 定义：直流 V2L，将放电车辆连接到车外负荷时，在负荷侧使用了专用直流用电设备（包含充放电设备或用电负荷），并在车辆端安装了放电控制导引电路，如图 2 所示，d 车辆插头应符合 GB/T 20234.3—2023 中第 7 章对于车辆插头结构尺寸的要求，e 电缆应与车辆插头和专用直流用电设备固定连接。

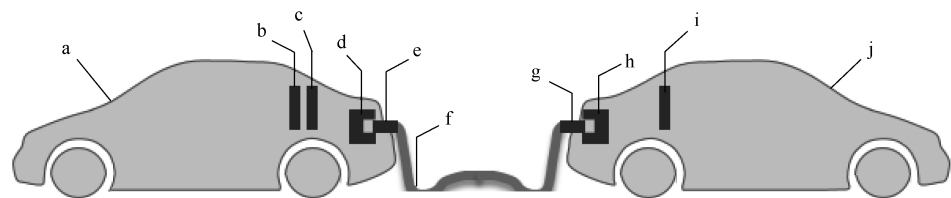


- 标引序号说明：
- a —— 放电车辆；
 - b —— 放电控制导引电路；
 - c —— 车辆插座；
 - d —— 车辆插头；
 - e —— 电缆；
 - f —— 专用直流用电设备；
 - g —— 放电控制导引电路。

图 2 直流 V2L 连接示意图

4.4.3 交流 V2V 放电

放电模式 1.2 定义：交流 V2V，将放电车辆与充电车辆连接时，使用了独立的传导连接组件，其两端车辆插头应符合 GB/T 20234.2—2015 中附录 A 对于车辆插头结构尺寸的要求。如图 3 所示，其中 e、f、g 构成了活动的传导连接组件。



- 标引序号说明：
- a —— 放电车辆；
 - b —— 放电控制导引电路；
 - c —— 双向车载充电机；
 - d —— 车辆插座；
 - e —— 车辆插头；
 - f —— 电缆；
 - g —— 车辆插头；
 - h —— 车辆插座；
 - i —— 充电控制导引电路；
 - j —— 充电车辆。

图 3 交流 V2V 连接示意图



4.4.4 直流 V2V 放电

放电模式 2.2 定义：直流 V2V，将放电车辆与充电车辆连接时，在放电车辆端使用了车载充放电设备，使用了独立的传导连接组件，其两端车辆插头应符合 GB/T 20234.3—2023 中第 7 章对于车辆插头结构尺寸的要求。如图 4 所示，其中 e、f、g(可选)、h 构成了活动的传导连接组件。

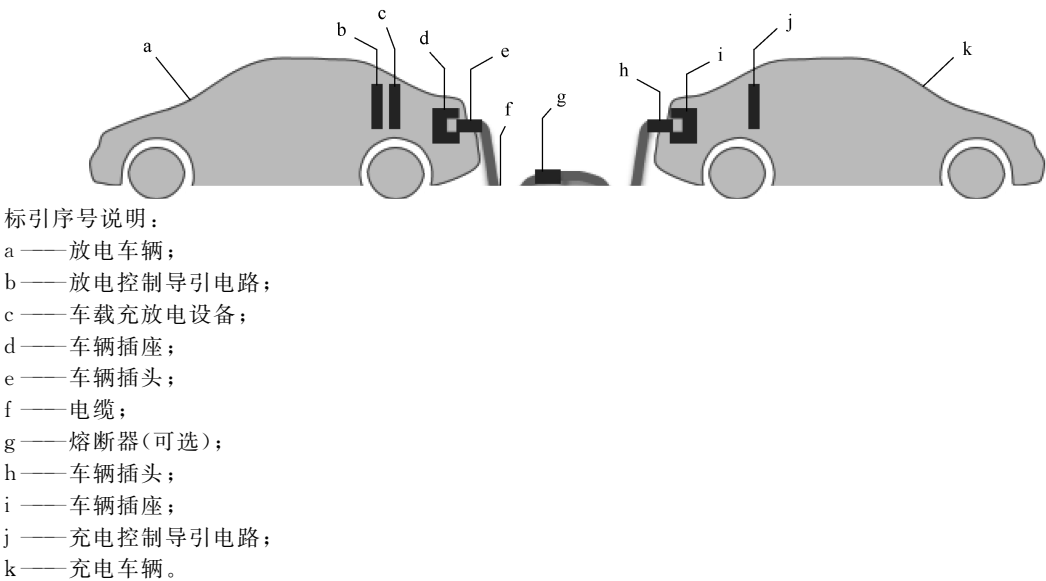


图 4 直流 V2V 连接示意图

4.4.5 直流 V2G 放电

放电模式 2.3 定义：直流 V2G，将放电车辆连接到交流电网时，使用了带有并网放电功能的充放电装置，并在车辆端安装了放电控制导引电路，如图 5 所示，d 车辆插头应符合 GB/T 20234.3—2023 中第 7 章对于车辆插头结构尺寸的要求。

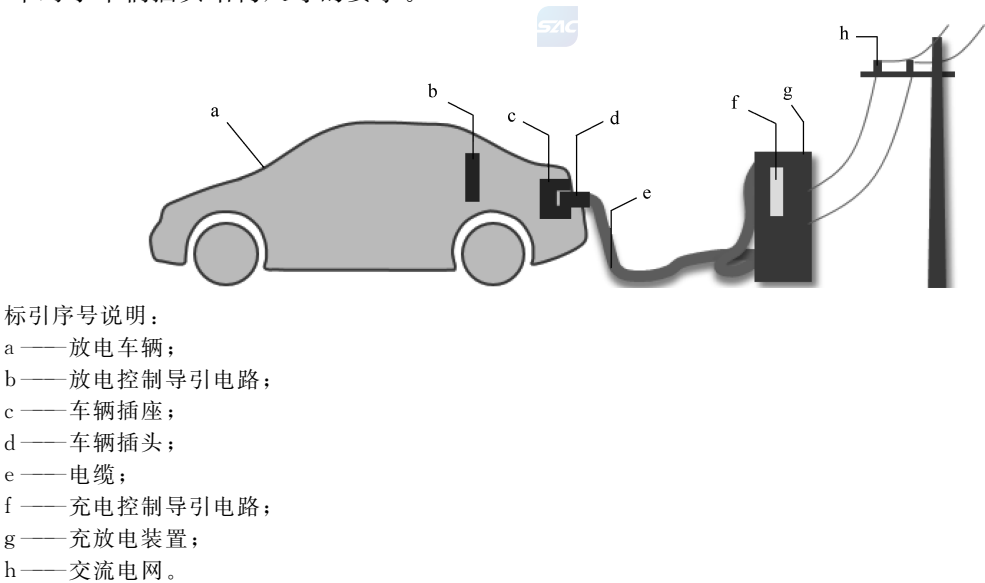


图 5 直流 V2G 连接示意图

5 通用要求

5.1 电动汽车放电模式使用条件

5.1.1 交流 V2L

交流 V2L 用于放电车辆直接连接用电负荷，能量传输过程中采用单相或三相放电，放电车辆总放

电电流单相应不超过 32 A,三相应不超过 63 A。放电接口应符合 GB/T20234.2—2015 的规定。放电车辆应提供保护连接导体持续性监测功能,放电过程中应对车辆插座 B 级电压传导连接电路与车辆电平台之间实施绝缘监测。

- 用电负荷应通过符合 GB/T20234.2—2015 的车辆插头与放电车辆直接连接。
- 放电车辆采用交流 V2L 对 I 或 II 类设备放电时应由负荷侧提供保护接地导体。
- 用电负荷分为 I、II 类设备,其电击防护应符合 GB/T 17045 的要求。
- 交流 V2L 的控制导引功能应符合附录 A 的规定。

5.1.2 交流 V2V

交流 V2V 用于放电车辆对充电车辆交流放电,能量传输过程中采用单相或三相放电,单相放电电流不超过 32 A,三相放电电流不超过 63 A。放电接口应符合 GB/T 20234.2—2015 的规定。放电车辆应提供保护连接导体持续性监测功能,放电过程中应对车辆插座 B 级电压传导连接电路与车辆电平台之间实施绝缘监测。

- 交流 V2V 的控制导引功能应符合附录 B 的规定。

5.1.3 直流 V2L

直流 V2L 用于放电车辆对专用直流用电设备放电,放电车辆应具有放电控制导引功能,从放电车辆到专用直流用电设备外壳之间应提供等电位连接导体,且由专用直流用电设备提供保护接地导体。放电车辆在放电阶段应对车辆插座 B 级电压传导连接电路与车辆电平台之间实施绝缘监测。

- 直流 V2L 的控制导引功能应符合附录 C 的规定。

5.2 功能要求

5.2.1 通用功能要求

放电车辆放电时基本功能要求见表 1。

表 1 放电车辆不同放电模式基本功能要求

基本功能	放电模式		
	交流 V2L	交流 V2V	直流 V2L
动力蓄电池工作状态监测功能	●	●	●
放电车辆与车辆插头正确连接的确认	●	●	●
绝缘监测功能	●	●	●
放电控制功能	●	●	●
断电控制功能	●	●	●
放电电压、电流的监测	●	●	●
短路保护功能	●	●	—
过温保护功能	○	○	●
保护连接导体持续性监测	●	●	—
泄放控制功能	●	●	●
注：“●”代表应具备,“○”代表可选,“—”代表不具备。			

5.2.2 动力蓄电池工作状态监测功能

放电车辆应具备动力蓄电池工作状态监测功能,其电池管理系统应符合 GB/T 38661—2020 中 5.3 的要求。

5.2.3 放电车辆与车辆插头正确连接的确认

对于所有放电模式,放电车辆应能够确定放电车辆的车辆插头正确连接放电车辆的车辆插座。

对于交流 V2V,放电车辆还应能够确定放电车辆与充电车辆正确连接。

5.2.4 绝缘监测功能

放电车辆在直流 V2L 放电中应具备绝缘监测功能,绝缘监测位置是在车辆接口 B 级电压端子与 PE 端子之间。绝缘电阻取车辆接口 DC+ 或 DC- 与 PE 端子之间的较小值,当绝缘阻值大于 $500\ \Omega/\text{V}$ 视为安全;当绝缘阻值大于 $100\ \Omega/\text{V} \sim 500\ \Omega/\text{V}$ 宜进行绝缘异常报警,但应正常放电;当绝缘阻值小于或等于 $100\ \Omega/\text{V}$ 视为绝缘故障,应停止放电。

放电车辆在交流 V2L 和交流 V2V 放电中应具备绝缘监测功能,绝缘监测位置是在车辆接口 B 级电压端子与 PE 端子之间。绝缘电阻取车辆接口 L 或 N 与 PE 之间的较小值,当绝缘阻值大于 $500\ \Omega/\text{V}$ 视为安全,当绝缘阻值小于或等于 $500\ \Omega/\text{V}$ 视为绝缘故障。

5.2.5 放电控制功能

当车辆接口连接时,放电车辆不应自动进入放电模式,放电车辆应提供给车主授权启动放电的控制接口,且仅当车主授权(如车辆解除防盗状态、车辆上高压、客户端设置等操作)启动放电条件成立时才能进入放电模式。

注:放电车辆的放电可能还需要满足其他附加条件才可实现。

5.2.6 断电控制功能

当放电控制导引功能中断,或放电控制导引信号不准许放电,以及放电车辆检测到其他不准许放电条件成立时,放电车辆应切断对外放电的连接,并报警提示,但放电控制导引电路可以保持通电。

5.2.7 放电电压、电流的监测

放电车辆应具备放电电压和放电电流的实时监测功能,当输出参数超出设定值时应能够及时调整或故障保护,故障保护应包含过、欠压保护和过流保护。

5.2.8 短路保护功能

放电车辆在交流 V2L 和交流 V2V 放电中应对输出回路进行短路检测,当检测到输出回路短路时应停止放电并发出告警提示。

5.2.9 过温保护功能

对于直流 V2L 放电模式放电车辆插座应具备温度监测和过温保护功能;对于交流 V2L 和交流 V2V 放电模式,当额定放电电流大于 16 A 时,放电车辆插座应具备温度监测和过温保护功能。

5.2.10 保护连接导体持续性监测

放电车辆在交流 V2L 和交流 V2V 放电时应提供保护连接导体的持续性监测功能。在失去保护连接导体电气连续性的情况下,放电车辆应在 100 ms 内切断输出电源。

5.2.11 泄放控制功能

对于交流 V2L、交流 V2V 和直流 V2L,放电车辆应具备泄放控制功能,当放电结束断开车辆接口后,对于不符合 IPXXB 防护等级要求的车辆插座,其中任意两个 B 级电压端子之间以及 B 级电压端子与 PE 端子之间电压应在 1 s 内降至不大于 60 V(DC)且不大于 30 V(AC)(rms)或电路存储的总能量小于 0.2 J;对于符合 IPXXB 防护等级要求的车辆插座,其中任意两个 B 级电压端子之间以及 B 级电压端子与 PE 端子之间电压应在 5 s 内降至不大于 60 V(DC)且不大于 30 V(AC)(rms)或电路存储的总能量小于 0.2 J。

5.3 放电车辆交流 V2L、V2V 放电模式性能要求

5.3.1 输出额定电压及额定频率

放电车辆输出额定电压:单相 AC 220 V,三相 AC 380 V。
额定频率:50 Hz。

5.3.2 交流输出电压精度

放电车辆输出正弦波交流电压精度应不超过额定交流电压的 $\pm 5\%$ 。

5.3.3 交流输出频率

放电车辆输出正弦波交流电压的频率应为 (50 ± 0.5) Hz。

5.3.4 交流输出负载动态响应

由于负载电流突变引起的交流输出电压峰值应不超过额定交流峰值电压的 $\pm 15\%$,电压变化响应恢复时间应不大于 20 ms。

注:恢复时间指输出交流电压超出电压精度范围开始,到恢复至电压精度范围内的时间。

5.3.5 交流输出电压波形畸变率

放电车辆输出带纯阻性负载工况下,其交流电压波形总畸变率应不大于 5% 。

5.3.6 交流输出的直流分量

在额定负载运行时,放电车辆输出电压的 10 s 平均值应不大于均方根值的 1% 。

5.3.7 交流输出电压不平衡度

对于三相交流输出,放电车辆输出电压不平衡度应不大于 5% 。

5.3.8 交流输出电压相位偏差

对于三相交流输出,放电车辆输出电压相位偏差不应大于 3° 。

5.3.9 交流输出带非阻性负载能力

带非阻性负载时,若无特殊规定,放电车辆输出交流应满足以下要求:

- 交流电压精度不超过额定交流电压的 $\pm 5\%$;
- 交流电压的频率不超过 (50 ± 0.5) Hz;
- 交流电压波形总畸变率不大于 8% 。

非阻性负载条件根据产品技术文件规定。

5.3.10 交流输出过载能力

具备短时过电流输出能力的放电车辆,其过负载要求及持续工作时间根据产品技术文件规定。

6 通信

直流 V2L 放电时,应采用数字通信以实现放电车辆对外输出电能的控制,通信协议见附录 D。
交流 V2L 与交流 V2V 放电时,通信控制应符合附录 A、附录 B 的相关规定。

7 传导连接组件的要求

7.1 通用要求

交流 V2V 传导连接组件应符合 GB/T 20234.1—2023 中第 6 章的要求。

交流 V2V 传导连接组件应按照 GB/T 2423.7—2018 中 5.3 的要求进行跌落试验,跌落次数及高度由制造商定义,试验后产品应符合 GB/T 20234.1—2023 中 6.3.10 的要求。

交流 V2V 传导连接组件长度不应超过 7.5 m。

交流 V2V 传导连接组件的电缆应使用屏蔽导体实施 360° 包覆导电导体,且屏蔽导体在两端应可靠连接车辆插头内的 PE 端子。

7.2 交流 V2V 传导连接组件的特殊要求

交流 V2V 传导连接组件的控制导引电路应符合图 B.1 的要求。

其电缆载流能力应符合表 B.1 的要求。

8 用电负荷的特殊要求

8.1 交流 V2L 负荷的要求

对于交流 V2L 放电的负荷,其输入电压要求应符合单相不超过 250 V,三相不超过 440 V,且负荷应具备欠压保护,防止因放电车辆输出电压不足或断电导致负荷损坏。

对 I 或 II 类设备放电时,应由设备提供保护接地导体,保护接地导体应符合 GB/T 16895.3 的相关规定,并与保护连接导体联结。

8.2 直流 V2L 专用直流用电设备的要求

8.2.1 功能要求

8.2.1.1 专用直流用电设备的控制导引功能

专用直流用电设备至少应提供以下控制导引功能:

- 放电车辆与专用直流用电设备的正确连接确认;
- 放电启动控制功能;
- 停止放电控制功能;
- 放电电流的监测。

8.2.1.2 放电车辆与专用直流用电设备的正确连接确认

专用直流用电设备应能够确定放电车辆插头与放电车辆插座正确连接。

8.2.1.3 放电启动控制功能

专用直流用电设备应提供启动放电控制开关,不应自动启动放电。

8.2.1.4 停止放电控制功能

专用直流用电设备应提供停止放电控制开关,应切断与放电车辆的高压连接,但控制导引电路可以保持通电。

8.2.1.5 放电电流的监测

专用直流用电设备应监测输入电流大小,应根据输入功率大小,提供匹配的输出功率,当输出过载或短路时应立即停止放电,并发出告警通知。

8.2.1.6 保护连接导体持续性监测

专用直流用电设备应提供保护连接导体的持续性监测功能,监测是在放电车辆与专用直流用电设备之间进行的,在失去保护连接导体电气连续性的情况下,专用直流用电设备应在 100 ms 内停止放电,并发出告警通知。

8.2.2 性能要求

8.2.2.1 绝缘电阻

绝缘电阻应符合 GB/T 18487.1—2023 中 12.2 的要求。

8.2.2.2 介电强度

介电强度应符合 GB/T 18487.1—2023 中 12.3 的要求。

8.2.2.3 冲击耐压

冲击耐压应符合 GB/T 18487.1—2023 中 12.4 的要求。

8.2.2.4 冲击电流

专用直流用电设备输入接触器闭合时,冲击电流(峰值)应控制在 20 A 以下。

8.2.3 电击防护

8.2.3.1 一般要求

危险带电部分不应被触及。
应实现单一故障条件下的电击防护措施。
具备输入接触器的粘连监测和告警功能。

8.2.3.2 直接接触防护

所有易被触及的端口在完全连接与未连接时防护等级应不低于 IPXXB。

8.2.3.3 电容放电

车辆插头从车辆插座中断开后 1s 内,车辆插头任何可触及的导电部分与保护接地导体之间的电压应小于或等于 60 V DC,或等效存储电荷应小于 50 μC 。

8.2.3.4 保护接地

专用直流用电设备应提供保护接地导体,并与保护连接导体联结。

8.2.4 结构要求

8.2.4.1 电缆管理及贮存方式

专用直流用电设备输入电缆应符合 GB/T 18487.1—2023 中 11.6 的要求。

8.2.4.2 防护等级

专用直流用电设备防护等级应不低于 IP32(室内)或 IP54(室外)。

8.2.4.3 锁紧装置

专用直流用电设备输入端的车辆插头应配置电子锁,防止放电过程中的意外断开,当电子锁未可靠锁止时,不应启动放电。

8.2.4.4 急停

专用直流用电设备应安装急停装置,用来切断与放电车辆之间的电连接,以防电击、起火或爆炸。
急停装置应装备在专用直流用电设备上,并具备防止误操作的措施。

8.2.4.5 电气隔离

专用直流用电设备的 B 级电压电路及低压辅助电源 A 回路应与 PE 线电气隔离。

当专用直流用电设备作为功率变换装置使用时,输入侧 B 级电压电路应与输出侧 B 级电压电路电气隔离。

9 对于放电车辆的其他安全要求

9.1 远程断电

放电车辆应具备远程断电功能,切断放电车辆与车外负荷的高压电气连接,交流放电时宜同时打开车辆插座电子锁(如有时)。

注:远程断电指车辆在起火等紧急状况下提供一种安全的远程断电方式,如手机客户端操作停止放电。

9.2 高压输出接触器触点粘连检测功能

对于直流 V2L 放电模式,放电车辆应具备高压输出接触器触点粘连检测功能,当检测到任何一个接触器触点粘连时应停止放电,并发出告警信息。粘连检测要求应符合附录 C 的相关规定。

10 环境要求

10.1 一般要求

所有放电模式应能在以下条件下运行:

- a) 工作环境温度: $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +50\text{ }^{\circ}\text{C}$, 24 h 平均温度不超过 $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- b) 相对湿度: $5\% \sim 95\%$ 。
- c) 海拔: 本文件适用于海拔高度不高于 2 000 m 的应用场景,海拔超过 2 000 m 的电气间隙应符合 GB/T 16935.1—2023 的要求。

注:对于高海拔使用的应用场景,有必要考虑介电强度的下降、设备的开关能力和空气的冷却作用。

10.2 特殊要求

在室外使用时,应避免雷、雨、雪等特殊天气,当确有特殊环境使用需求时,应按照制造商的操作说明正确使用。

11 标识和说明

11.1 传导连接组件及负荷的标识和说明要求

交流 V2V 传导连接组件应标记高压警告标记,应符合 GB 18384—2020 中 5.1.2.1 的要求。

交流 V2V 传导连接组件应在明显位置增加用户使用说明,至少包含组件外层绝缘破损时应严禁继续使用。

交流 V2L 负荷和直流 V2L 专用直流用电设备应在明显位置增加以下内容:

警告——此装置应按要求接大地后使用,未接大地时不能提供足够的防触电保护,会存在电击风险。



11.2 放电车辆标识和说明要求

放电车辆应由制造商提供放电操作说明书。

附 录 A
(规范性)

交流 V2L 放电控制导引电路与控制原理

A.1 交流 V2L 放电控制导引电路

放电车辆进行交流 V2L 放电时,应使用图 A.1 所示的放电控制导引电路进行交流 V2L 放电的连接确认及额定电流参数的判断。该电路由放电车辆控制装置、双向车载充电机、绝缘监测装置、接触器 K1、K2、电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_2' 、 R_3' 、 R_4' 、 R_C' 、二极管 D1、D1'、开关 S1、S2、S2'、S3'、S4、负荷和智能负荷控制装置等组成,其中放电车辆控制装置可以集成在双向车载充电机或其他车载控制单元中。车辆插头的 R_4' 、 R_C' 阻值应符合表 A.1 的要求。

- 注 1: 放电车辆开关 S4 默认处于检测状态,切换至输出状态前,应确认满足放电条件。
- 注 2: 放电车辆如支持三相放电,应提供单/三相放电设置且默认为单相放电。
- 注 3: CC 回路电阻检测推荐使用分压电路,采样电压精度不宜低于 1%,上拉电阻推荐 10 k Ω 。
- 放电车辆应具备人为终止放电流程的设置或者操作措施。

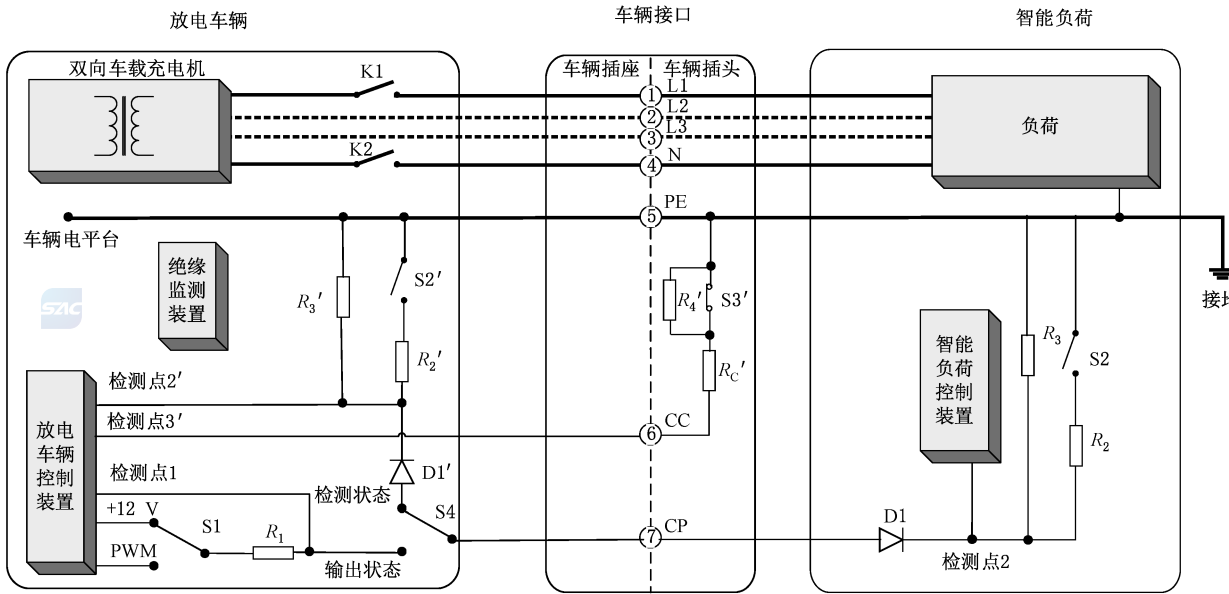


图 A.1 交流 V2L 的控制导引电路原理图

表 A.1 交流 V2L 车辆接口连接状态及 R_C' 的电阻值

状态	R_C'	R_4'	S3'	车辆接口连接状态及额定电流
状态 A	—	—	—	车辆接口未完全连接
状态 B	—	—	断开	机械锁止装置处于解锁状态
状态 C	2.7 k Ω /0.5 W ^a	—	闭合	车辆接口已完全连接,放电电缆容量为 10 A
状态 C'	2.7 k Ω /0.5 W ^a	680 Ω /0.5 W ^b	断开	车辆接口处于半连接状态
状态 D	2.0 k Ω /0.5 W ^a	—	闭合	车辆接口已完全连接,放电电缆容量为 16 A
状态 D'	2.0 k Ω /0.5 W ^a	1.5 k Ω /0.5 W ^b	断开	车辆接口处于半连接状态

表 A.1 交流 V2L 车辆接口连接状态及 R_c' 的电阻值 (续)

状态	R_c'	R_4'	S3'	车辆接口连接状态及额定电流
状态 E	1.0 k Ω /0.5 W ^a	—	闭合	车辆接口已完全连接,放电电缆容量为 32 A
状态 E'	1.0 k Ω /0.5 W ^a	2.3 k Ω /0.5 W ^b	断开	车辆接口处于半连接状态
状态 F	470 Ω /0.5 W ^a	—	闭合	车辆接口已完全连接,放电电缆容量为 63 A
状态 F'	470 Ω /0.5 W ^a	3 k Ω /0.5 W ^b	断开	车辆接口处于半连接状态
注: 电阻 R_c' 、 R_4' 的精度 $\pm 3\%$ 。				

A.2 放电控制导引电路的基本功能

A.2.1 连接确认与电子锁

放电车辆控制装置通过测量检测点 3' 与 PE 之间的电阻值来判断车辆插头与车辆插座是否完全连接,完全连接后,通过检测点 2' 的电压判断是否允许进入放电状态,在检测点 2' 电压小于 1 V 且获得操作人员设置交流 V2L 放电后,放电车辆将开关 S4 切换到输出状态,进入放电模式。如车辆插座内配备有电子锁,电子锁应在开始放电(K1 与 K2 闭合)前锁定车辆插头并在整个放电过程中保持。如不能锁定,由放电车辆决定下一步操作,例如:继续放电流程,通知操作人员并等待进一步指令或终止放电流程。如未配备电子锁或电子锁未锁止,放电车辆应控制放电电流不大于 16 A。

A.2.2 放电电缆载流能力和放电车辆放电功率的识别

放电车辆控制装置通过测量检测点 3' 与 PE 之间的电阻值来确认当前放电电缆的额定容量。

放电车辆通过测量检测点 1 的电压确认是否发送 PWM 信号,如电压为 9 V,放电车辆将开关 S1 切换到 PWM,PWM 占空比与放电电流的映射关系应符合 GB/T 18487.1—2023 表 A.2 的要求。

A.2.3 放电过程的监测

放电过程中,放电车辆控制装置应对检测点 3' 与 PE 之间的电阻值进行监测,还应对检测点 1 的 PWM 信号占空比及电压进行监测,智能负荷应对检测点 2 的 PWM 信号占空比进行监测。

A.2.4 放电结束阶段

在放电过程中,当放电完成或因为其他原因不能满足继续放电的条件时,放电车辆控制装置停止放电的相关控制功能,智能负荷控制装置停止请求用电的相关控制功能。

A.3 放电过程的工作控制程序

A.3.1 车辆插头与车辆插座连接,使车辆处于不可行驶状态

当车辆插头与车辆插座连接后,车辆的总体设计方案可以自动启动某种触发条件(如打开充电门、车辆插头与车辆插座连接或者对车辆的放电按钮、开关等进行功能触发设置),通过互锁或者其他控制措施使车辆处于不可行驶状态。



A.3.2 确认车辆接口已完全连接

放电车辆控制装置通过测量检测点 3' 与 PE 之间的电阻值来判断车辆插头与车辆插座是否完全连接。未连接时,S3' 处于闭合状态,CC 未连接,检测点 3' 与 PE 之间的电阻值为无限大;半连接时,S3' 处

于断开状态,CC 已连接,检测点 3' 与 PE 之间的电阻值为 $R_c' + R_4'$; 完全连接时,S3 处于闭合状态,CC 已连接,检测点 3' 与 PE 之间的电阻值为 R_c' 。放电车辆控制装置如确认车辆接口已完全连接,且检测点 2' 的电压小于 1 V,则放电车辆可进入放电模式。

A.3.3 放电车辆准备就绪

如放电车辆无故障,并且车辆接口已完全连接,开关 S4 切换至输出状态,通过测量检测点 1 的电压判断是否连接智能负荷。如检测点 1 的电压值为 9 V,则识别该负荷为智能负荷,开关 S1 从连接+12 V 状态切换至 PWM 连接状态,放电车辆控制装置发出 PWM 信号。智能负荷控制装置通过测量检测点 2 的 PWM 信号,放电车辆是否允许用电。

A.3.4 智能负荷准备就绪

在智能负荷自检完成,且没有故障的情况下,检测点 2 电压为 8.3 V 的 PWM 信号,智能负荷控制装置闭合开关 S2。

A.3.5 能量传输



A.3.5.1 放电车辆控制装置通过测量检测点 1 的 PWM 信号电压值判断智能负荷是否准备就绪。如放电车辆无故障,且检测点 1 的峰值电压为表 A.2 中状态 3 对应的电压值时,则放电车辆控制装置通过闭合接触器 K1 和 K2 使交流放电回路导通。

表 A.2 检测点 1 的电压状态

放电过程 状态	车辆插头 是否连接	S4	S2	车辆是否 可以放电	检测点 1 峰值电压 (稳定后测量) V	说明
状态 1	是/否	检测状态	断开	否	12	车辆接口未完全连接或车辆接口完全连接且 S4 处于检测状态
状态 2	是	输出状态	断开	否	9	放电车辆与智能负荷连接,S1 切换至 PWM 连接状态, R_3 被检测到
状态 3	是	输出状态	闭合	是	6	放电车辆检测到 R_2

A.3.5.2 当放电车辆与智能负荷建立电气连接后,放电车辆控制装置确认放电车辆的最大可放电能力,并且通过判断检测点 3' 与 PE 之间的电阻值来确认电缆的额定容量。车辆的连接状态及 R_c' 的电阻值见表 A.1。放电车辆控制装置对放电车辆当前可提供的最大放电电流值(如未配置电子锁或本次放电未进行电子锁锁止,最大放电电流值不能超过 16 A)、双向车载充电机的额定输出电流值及电缆的额定容量进行比较,将其最小值设定为双向车载充电机当前最大允许输出电流,且当前最大允许输出电流值与 PWM 占空比的映射关系应符合 GB/T 18487.1—2023 表 A.2 的要求。当放电车辆控制装置判断车辆插头已完全连接,并完成双向车载充电机最大允许输出电流设置后,双向车载充电机开始对智能负荷进行放电。

A.3.6 检查车辆接口的连接状态及放电车辆放电能力变化情况

A.3.6.1 在放电过程中,放电车辆控制装置通过周期性监测检测点 1、检测点 2' 和检测点 3',智能负荷控制装置通过周期性监测检测点 2,确认车辆接口的连接状态,监测周期不大于 50 ms。

A.3.6.2 智能负荷控制装置对检测点 2 的 PWM 信号进行不间断检测,当占空比有变化时,智能负荷控制装置根据 PWM 信号占空比实时调整负荷的输出功率或作出提示,检测周期不应大于 5 s。

A.3.7 正常条件下放电结束或停止

A.3.7.1 在放电过程中,智能负荷断开开关 S2,放电车辆应停止放电。

A.3.7.2 在放电过程中,当达到操作人员设置的结束条件、操作人员对放电车辆实施了停止放电的指令时,放电车辆控制装置应将开关 S1 切换到+12 V 连接状态,然后智能负荷监测到检测点 2 占空比变为 100%时应在 3 s 内将工作电流减少至最低(<1 A)后断开开关 S2,当放电车辆检测到开关 S2 断开时应在 100 ms 内通过断开接触器 K1 和 K2 切断交流放电回路,如超过 3 s 未检测到开关 S2 断开则可以强制带载断开接触器 K1 和 K2 切断交流放电回路。

A.3.7.3 车辆接口电子锁应在交流放电回路切断 100 ms 后解锁,车辆插头断开连接后 100 ms 内应使开关 S4 置于检测状态。

A.3.8 非正常条件下放电结束或停止

A.3.8.1 在放电过程中,放电车辆控制装置通过检测 PE 与检测点 3' 之间的电阻值来判断车辆插头和车辆插座的连接状态,如判断开关 S3' 由闭合变为断开,则放电车辆控制装置控制双向车载充电机在 100 ms 内停止放电,然后将开关 S1 切换到+12 V 连接状态,开关 S4 切换到检测状态。

A.3.8.2 在放电过程中,放电车辆控制装置通过检测 PE 与检测点 3' 之间的电阻值来判断车辆插头和车辆插座的连接状态,如判断车辆接口由完全连接变为断开,则放电车辆控制装置控制双向车载充电机 100 ms 内停止放电,然后开关 S1 切换到+12 V 连接状态,开关 S4 切换到检测状态。

A.3.8.3 在放电过程中,放电车辆控制装置通过对检测点 1 的 PWM 信号进行检测,当 PWM 信号占空比异常或中断时,则放电车辆控制装置控制双向车载充电机应能在 100 ms 内停止放电,然后将开关 S1 切换到 +12 V 连接状态,开关 S4 切换到检测状态。

A.3.8.4 在放电过程中,如果检测点 1 的电压值为 12 V(状态 1)或者其他非 9 V(状态 2)、非 6 V(状态 3)的状态,则放电车辆控制装置应在 100 ms 断开交流放电回路,然后将开关 S1 切换到+12 V 连接状态,开关 S4 切换到检测状态。

A.3.8.5 在放电过程中,放电车辆控制装置的绝缘监测周期不应大于 10 s,如果监测到绝缘故障,则放电车辆控制装置应在 100 ms 断开交流放电回路,放电车辆控制装置将开关 S1 切换到+12 V 连接状态,开关 S4 切换到检测状态。

A.3.8.6 放电车辆检测双向车载充电机实际工作电流,当

- a) 放电车辆 PWM 信号对应的最大放电电流 ≤ 20 A,且双向车载充电机实际工作电流超过最大放电电流+2 A 并保持 5 s 时;或
- b) 放电车辆 PWM 信号对应的最大放电电流 > 20 A,且双向车载充电机实际工作电流超过最大放电电流的 1.1 倍并保持 5 s 时。

放电车辆应在 5 s 内断开交流放电回路并控制开关 S1 切换到+12 V 连接状态,开关 S4 切换到检测状态。

A.3.8.7 当智能负荷 S2 断开(检测点 1 的电压值为 9 V)时,放电车辆控制装置应在 100 ms 内断开交流放电回路,并在车辆设定停发 PWM 条件(如车辆休眠,下 OFF 挡、设定停发时间等)到达前或车辆接口断开连接前应持续输出 PWM。当 S2 重新闭合时,放电车辆应在 3 s 内导通交流放电回路。

注:如放电车辆控制装置因车辆插头由完全连接变为断开的原因而切断放电回路并结束放电时,则操作人员需要检查和恢复连接,并重新启动放电设置才能进行放电。

A.3.8.8 在车辆接口已完全连接但未闭合接触器 K1、K2 时如发生连接异常,车辆控制装置应在 100 ms 内将开关 S1 切换到+12V 连接状态,开关 S4 切换到检测状态。

A.3.8.9 在放电过程中,因非正常条件放电结束或停止,车辆接口电子锁在交流放电回路切断 100 ms 后解锁,车辆插头断开连接后 100 ms 内应使开关 S4 切换到检测状态(S4 切换到检测状态,开关 S1 切

换到+12 V 连接状态)。放电控制导引电路的参数见表 A.3。

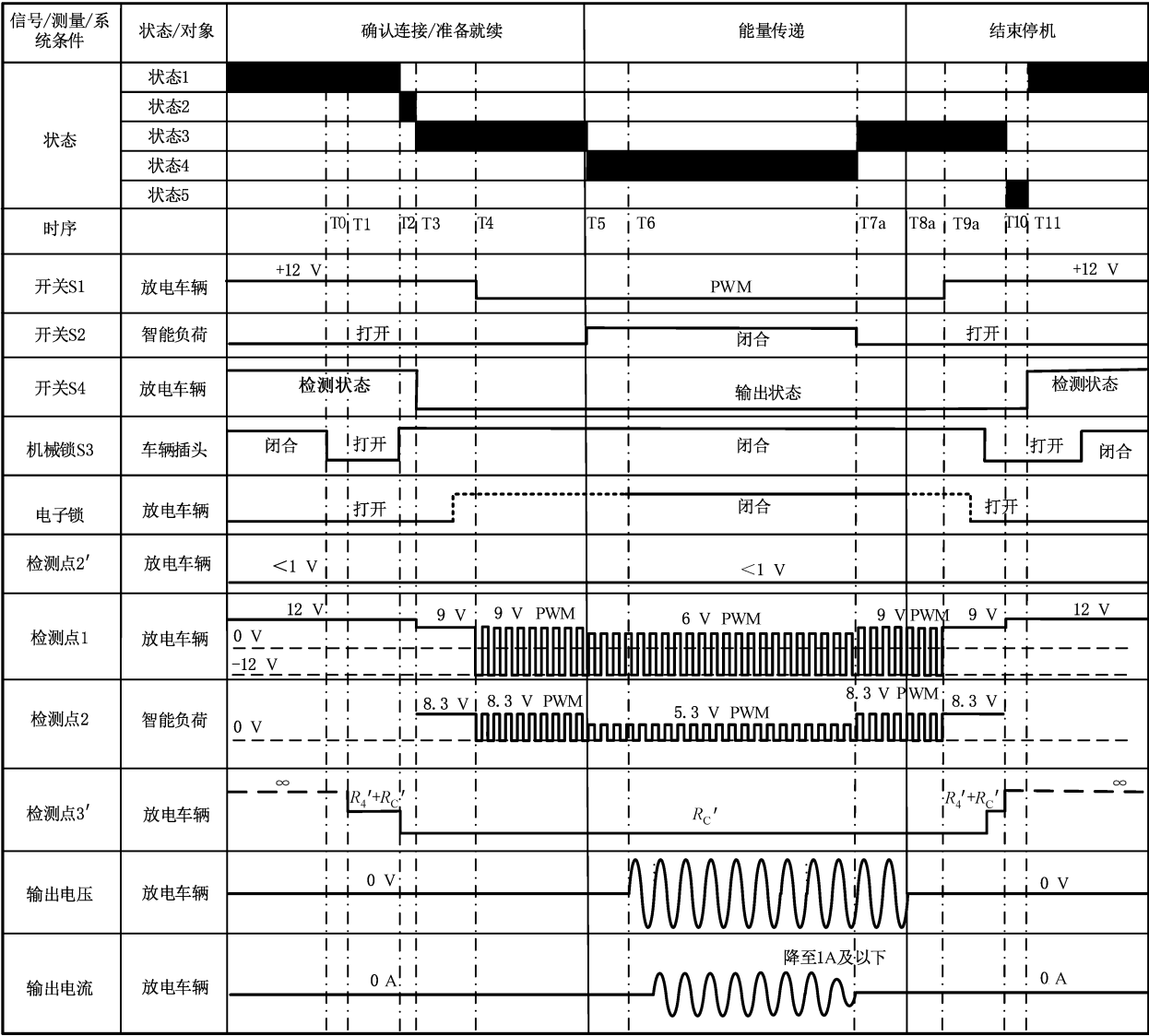
表 A.3 控制引导电路的参数

对象	参数 ^a	符号	单位	标称值	最大值	最小值
放电车辆	输出高电压	$+V_{cc}$	V	12	12.6	11.4
	输出低电压	$-V_{cc}$	V	-12	-11.4	-12.6
	输出频率	f	Hz	1 000	1 030	970
	输出占空比公差	D_{co}	—	—	+0.5%	-0.5%
	信号设置时间 ^b	T_s	μs	n.a.	3	n.a.
	信号上升时间(10%~90%)	T_r	μs	n.a.	10(状态 2) 7(状态 3)	n.a.
	信号下降时间(90%~10%)	T_f	μs	n.a.	13	n.a.
	R_1 等效电阻	R_1	Ω	1 000	1 030	970
	R_2' 等效电阻	R_2'	Ω	1 300	1 339	1 261
	R_3' 等效电阻	R_3'	Ω	2 740	2 822	2 658
	状态 1(检测点 1 电压)	U_{1a}	V	12	12.8	11.2
	状态 2(检测点 1 电压)	U_{1b}	V	9	9.8	8.20
	状态 3(检测点 1 电压)	U_{1c}	V	6	6.8	5.2
	容抗	C_s	pF	—	1 600	300
智能负荷	R_2 等效电阻 ^c	R_2	Ω	1 300	1 339	1 261
	R_3 等效电阻 ^c	R_3	Ω	2 740	2 822	2 658
	等效二极管压降 ^c	V_{dl}	V	0.7	0.85	0.55
	输入占空比公差 ^c	D_{ci}	—	—	+1.5%	-1.5%
	容抗	C_v	pF	—	2 400	—
电缆	容抗	C_c	pF	—	1 500	—
注：n.a.——不适用。						
^a 在使用环境条件下和可用寿命内都要达到精度要求。						
^b 从开始转变到达稳定值的 95% 时所用的时间,指放电车辆信号发生器源端产生的±12 V、1 kHz 信号。						
^c 智能负荷电路。						

A.4 放电连接控制时序

交流 V2L 放电连接过程和控制时序参见图 A.2。

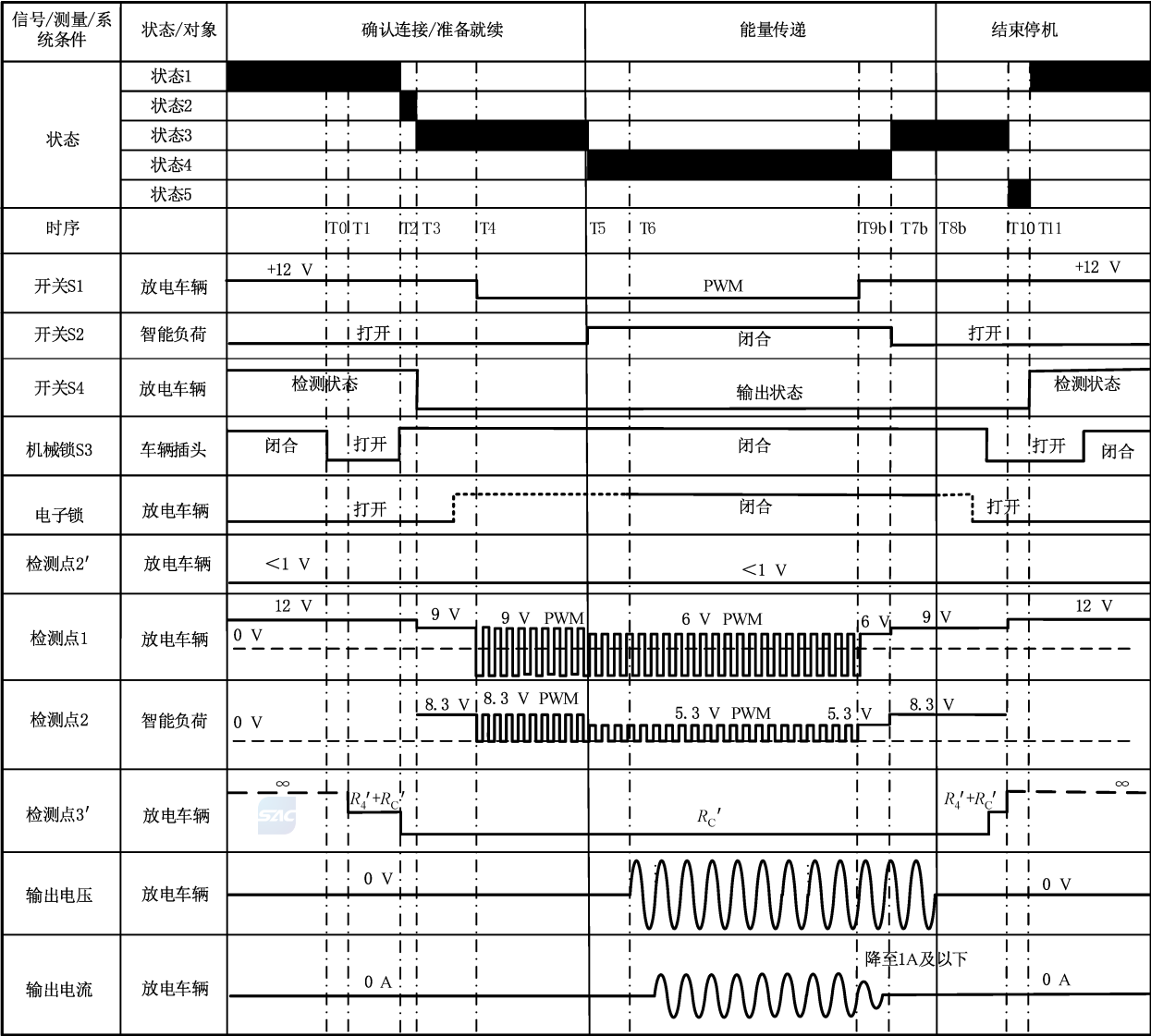
情况 a) 智能负荷主动中止用电,见图 A.2a);情况 b) 车辆主动中止放电,见图 A.2b)。



a) 交流 V2L 智能负荷主动中止用电控制时序图



图 A.2 交流 V2L 放电连接过程和控制时序



b) 交流 V2L 放电车辆主动中止放电控制时序图

图 A.2 交流 V2L 放电连接过程和控制时序 (续)

A.5 控制导引电路状态转换图

交流 V2L 放电控制导引电路状态转换见图 A.3,放电控制时序表见表 A.4 和表 A.5。

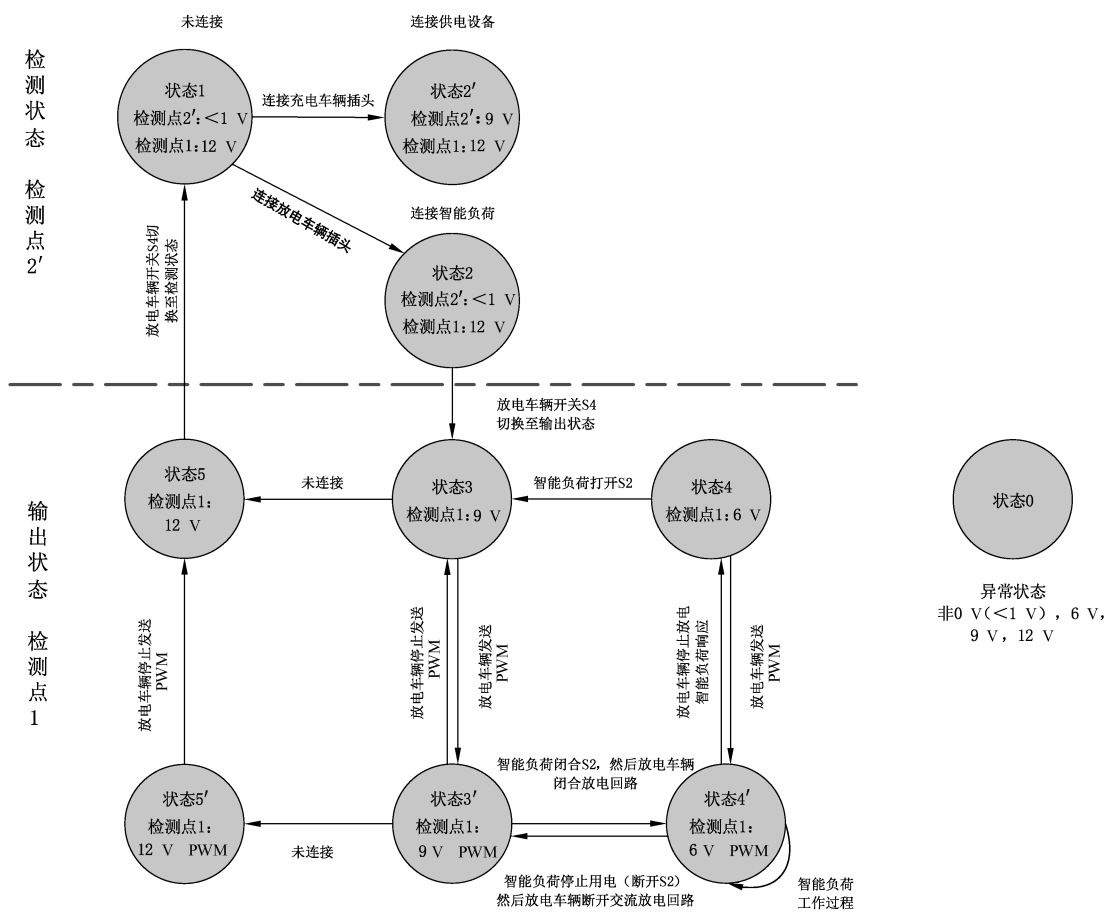


图 A.3 交流 V2L 放电控制导引状态图

表 A.4 交流 V2L 放电控制时序表-智能负荷主动中止用电

时序	说明
T0	车辆接口未连接,按下机械开关 S3
T1	车辆接口未完全连接,保持开关 S3 为打开状态,将车辆插头插入车辆插座中
T2	车辆插头与车辆插座插合后,松开开关 S3,使开关 S3 常闭,此时车辆接口完全连接
T3	检测检测点 2' 电压小于 1 V,且人为设置放电模式后,切换开关 S4 将车辆从充电检测状态切换至输出状态,开关 S1 保持在+12 V
T4	放电车辆切换开关 S1 至±12 V PWM 输出,检测点 1 为 9 V PWM
T5	车外智能负荷准备就绪,检测点 1 电压为 6 V PWM
T6	放电车辆放电
T7a	车外智能负荷断开 S2,车辆停止放电;用户主动终止放电或智能负荷达到终止放电条件,车辆停止放电
T8a	车辆断开接触器 K1、K2
T9a	满足车辆设定停发 PWM 条件,车外智能负荷未重新闭合 S2,放电车辆停止发送 PWM
T10	车辆接口断开连接
T11	车辆 S4 开关切换检测状态

表 A.5 交流 V2L 放电控制时序表-放电车辆主动中止用电

时序	说明
T0	车辆接口未连接,按下机械开关 S3
T1	车辆接口未完全连接,保持开关 S3 为打开状态,将车辆插头插入车辆插座中
T2	车辆插头与车辆插座插合后,松开开关 S3,使开关 S3 常闭,此时车辆接口完全连接
T3	检测检测点 2' 电压小于 1 V,且人为设置放电模式后,切换开关 S4 将车辆从充电检测状态切换至输出状态,开关 S1 保持在+12 V
T4	放电车辆切换开关 S1 至±12 V PWM 输出,检测点 1 为 9 V PWM
T5	车外智能负荷准备就绪,检测点 1 电压为 6 V PWM
T6	放电车辆放电
T9b	放电车辆将 S1 开关切换至 12 V,停止发送 PWM,检测点 1 为 6 V;用户主动终止放电或放电车辆达到终止放电条件,车辆主动停止放电
T7b	智能负荷断开 S2,检测点 1 为 9 V
T8b	车辆断开接触器 K1、K2 切断交流放电回路
T9b→T7b	智能负荷监测到检测点 2 占空比变为 100%时应在 3 s 内将工作电流减少至最低(<1 A)后断开开关 S2
T7b→T8b	检测到 S2 断开 100 ms 内,车辆断开接触器 K1、K2 切断交流放电回路
T9b→T8b	超过 3 s 未检测到 S2 断开则可以强制带载断开接触器 K1 和 K2 切断交流放电回路
T10	车辆接口断开连接
T11	车辆 S4 开关切换检测状态

A.6 V2L 放电配电系统

当放电车辆进行 V2L 放电时,其配电方式等效 GB 50052—2009 中 IT 系统,单相二线放电如图 A.4 所示,三相三线放电如图 A.5 所示,三相四线放电 A.6 所示。

当放电车辆具备三相放电时,应明确告知用户(如用户手册)属于哪种配电方式。

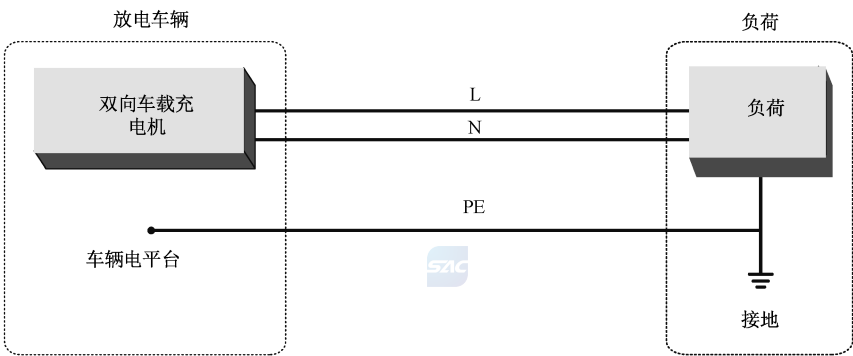


图 A.4 单相二线制交流 V2L 放电

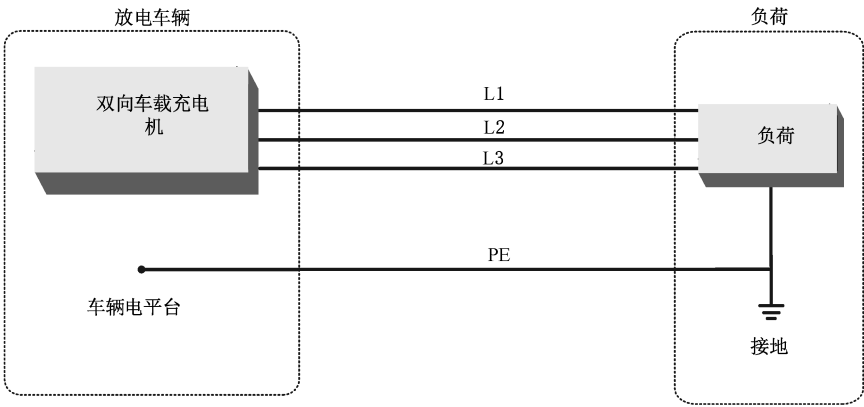


图 A.5 三相三线制交流 V2L 放电

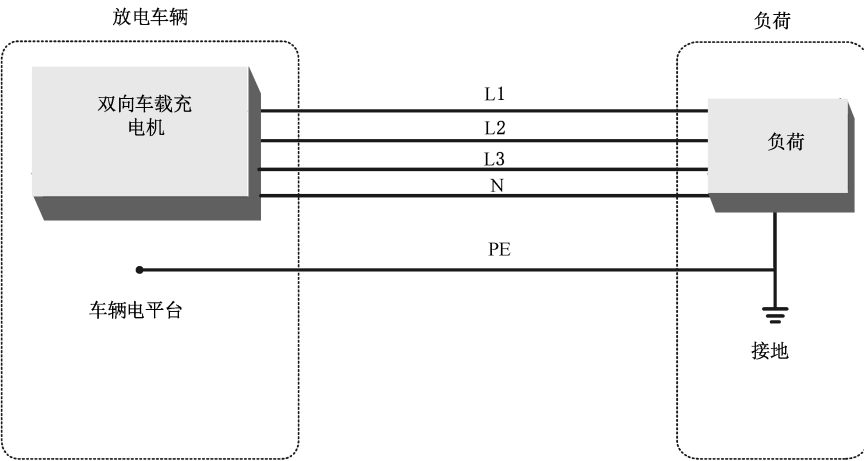


图 A.6 三相四线制交流 V2L 放电



附录 B

(规范性)

交流 V2V 放电控制导引电路与控制原理

B.1 交流 V2V 放电控制导引电路

放电车辆进行交流 V2V 放电时,使用图 B.1 所示的控制导引电路进行交流 V2V 放电的连接确认及额定电流参数的判断。该电路由放电车辆控制装置、双向车载充电机、接触器 K1、K2、绝缘监测装置、电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_C 、 R_2' 、 R_3' 、 R_4' 、 R_C' 、二极管 D1、D1'、开关 S1、S2、S2'、S3、S3'、S4、车载充电机和车辆控制装置等组成,其中,放电车辆控制装置可以集成在双向车载充电机或其他车载控制单元中。传导连接组件的 R_4 、 R_4' 、 R_C 、 R_C' 阻值应符合表 B.1 的要求。

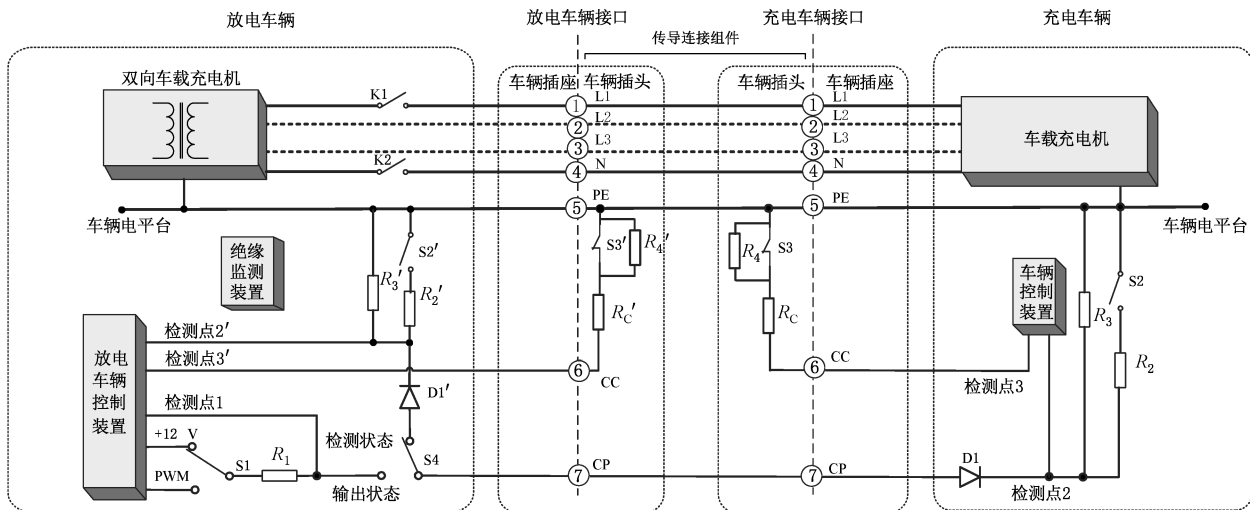


图 B.1 交流 V2V 的控制导引电路原理图

B.2 交流 V2V 放电的工作控制程序

B.2.1 放电车辆设置及连接

交流 V2V 放电前,应在放电车辆上进行放电设置,然后连接交流 V2V 传导连接组件,如果 R_C/R_C' 阻值不在表 B.1 要求内,则停止放电流程。

车辆插头与车辆插座连接或半连接时,放电车辆应处于不可行驶状态。

放电车辆控制装置通过测量检测点 3' 与 PE 之间的电阻值来判断车辆插头与车辆插座是否完全连接。完全连接后,如放电车辆插座内配备有电子锁,电子锁应在开始放电前锁定车辆插头并在整个放电流程中保持;如不能锁定,由放电车辆决定下一步操作:终止放电流程,或通知操作人员并等待进一步指令,或限制放电功率。如果放电车辆没有配备电子锁,或者电子锁未锁止,放电电流不应超过 16 A。

表 B.1 交流 V2V 放电车辆接口连接状态及 R_C 、 R_C' 的电阻值

状态	R_C/R_C'	R_4/R_4'	S3/S3'	放电车辆接口连接状态及额定电流
状态 A	—	—	—	车辆接口未完全连接
状态 B	—	—	断开	机械锁止装置处于解锁状态
状态 C	1.5 k Ω /0.5 W ^a	—	闭合	车辆接口已完全连接,放电电缆容量为 10 A
状态 C'	1.5 k Ω /0.5 W ^a	1.8 k Ω /0.5 W ^b	断开	车辆接口处于半连接状态
状态 D	680 Ω /0.5 W ^a	—	闭合	车辆接口已完全连接,放电电缆容量为 16 A
状态 D'	680 Ω /0.5 W ^a	2.7 k Ω /0.5 W ^b	断开	车辆接口处于半连接状态
状态 E	220 Ω /0.5 W ^a	—	闭合	车辆接口已完全连接,放电电缆容量为 32 A
状态 E'	220 Ω /0.5 W ^a	3.3 k Ω /0.5 W ^b	断开	车辆接口处于半连接状态
状态 F	100 Ω /0.5 W ^a	—	闭合	车辆接口已完全连接,放电电缆容量为 63 A
状态 F'	100 Ω /0.5 W ^a	3.3 k Ω /0.5 W ^b	断开	车辆接口处于半连接状态
注: 电阻 R_C 、 R_C' 、 R_4 、 R_4' 的精度 $\pm 3\%$ 。				

B.2.2 确认传导连接组件是否已完全连接

放电车辆控制装置默认将开关 S1 置于 +12 V 或者输出 100% 的 PWM 占空比,开关 S4 默认置于检测状态。

如放电车辆无故障,车辆接口已完全连接,并且检测点 2' 电压小于 1 V,放电车辆控制装置将开关 S4 切换至输出状态,当检测点 1 电压为 9 V 时,开关 S1 从 +12 V 切换至 PWM 连接,放电车辆控制装置发出 PWM 信号占空比,PWM 信号占空比与放电电流的映射关系应符合 GB/T 18487.1—2023 表 A.2 的要求。放电车辆控制装置通过测量检测点 1 的电压和检测点 3' 的电压来判断传导连接组件是否完全连接。

B.2.3 放电车辆准备就绪

放电车辆控制装置通过测量检测点 1 的电压值判断充电车辆是否准备就绪。当检测点 1 的峰值电压为图 B.3 中状态 3 对应的电压值,同时检测点 1 占空比与放电车辆控制装置发出的占空比一致,则放电车辆开始放电。

B.2.4 终止放电流程

除放电车辆故障或连接异常等原因导致的被动终止放电流程之外,放电车辆应具备人为终止放电流程的设置或者操作措施。

在放电过程中,放电车辆控制装置的绝缘监测周期不应大于 10 s,如果监测到绝缘故障,则放电车辆控制装置应在 100 ms 内断开交流放电回路,放电车辆控制装置将开关 S1 切换到 +12 V 连接状态,开关 S4 切换到检测状态。

B.2.5 放电连接控制时序

交流 V2V 放电连接过程和控制时序参见图 B.2。

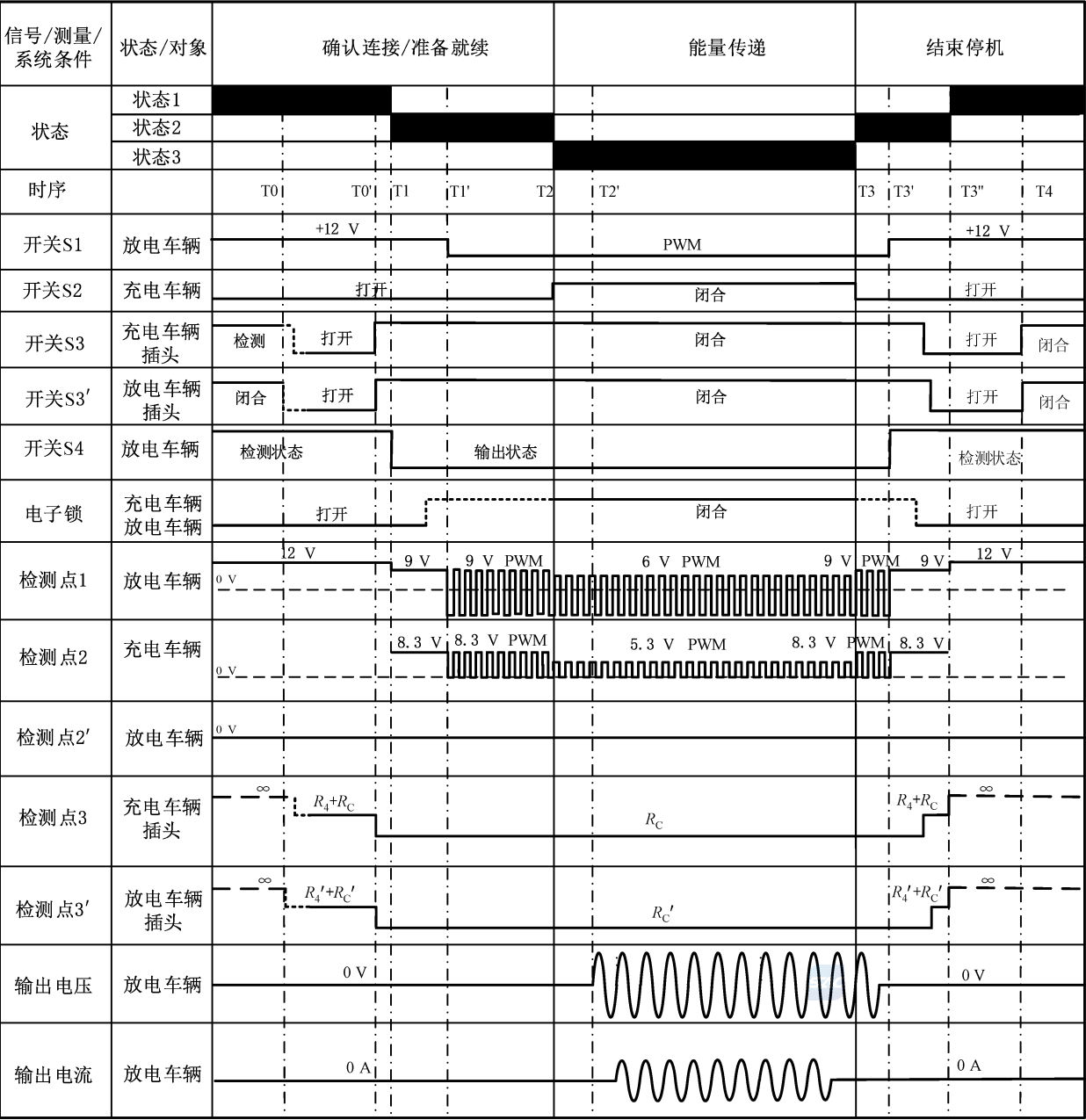


图 B.2 交流 V2V 放电控制时序图

V2V 控制导引电路状态转换见图 B.3。

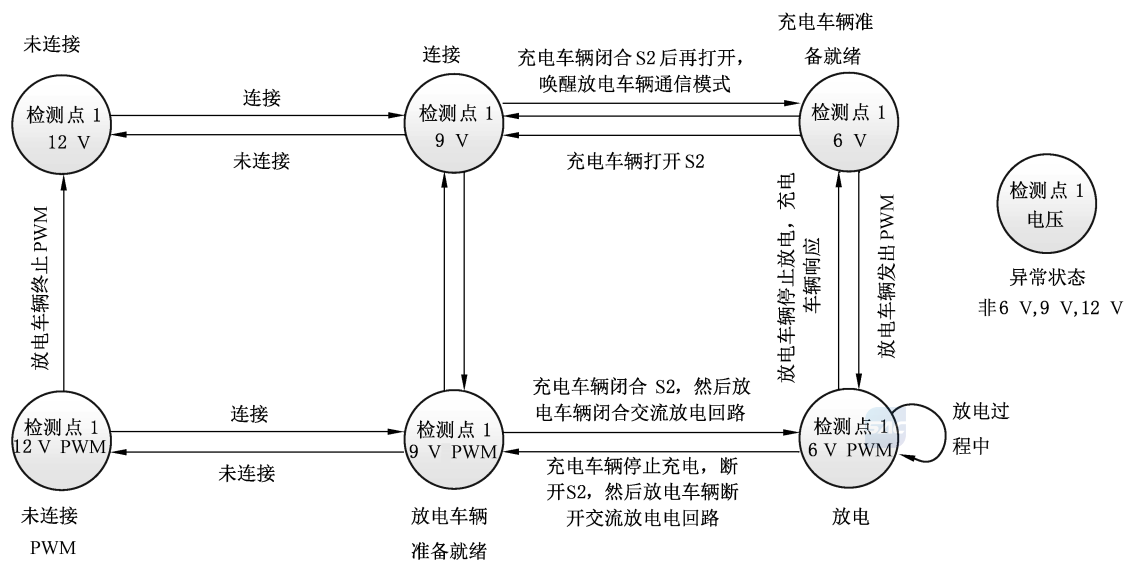


图 B.3 交流 V2V 控制导引电路状态转换图

交流 V2V 放电控制时序说明见表 B.2。

表 B.2 交流充电控制时序表

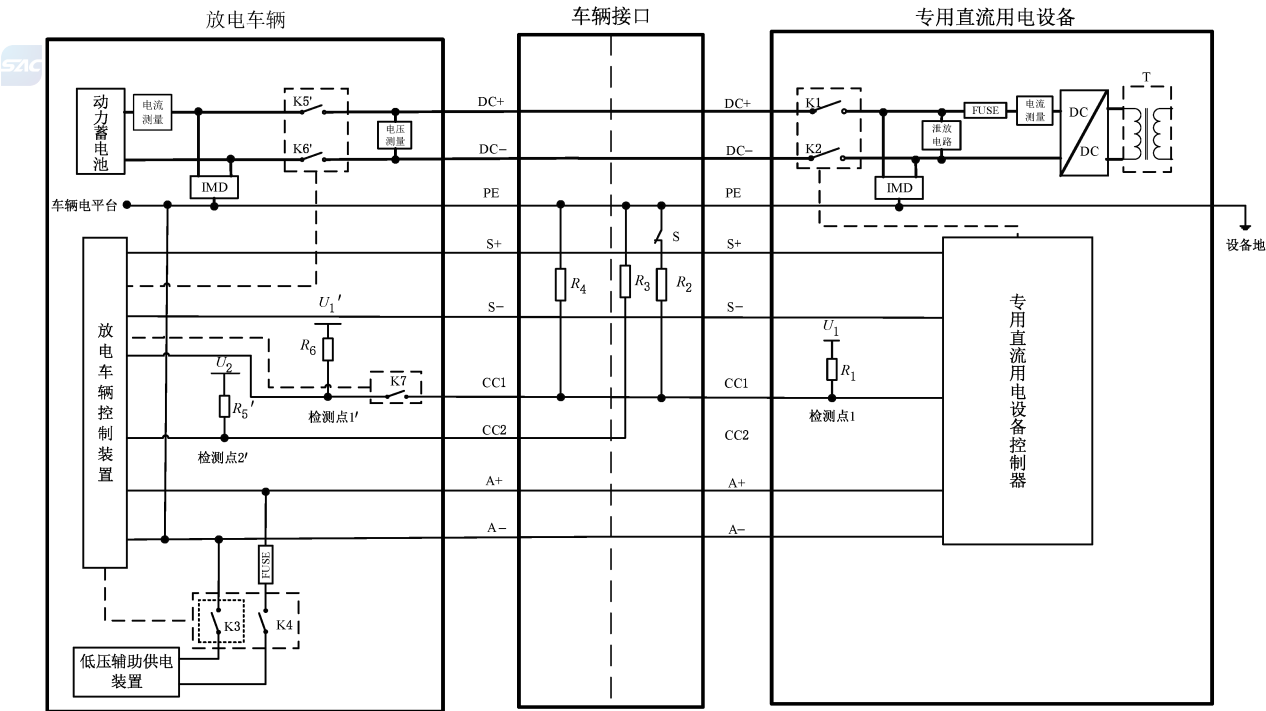
时序	说明
T0	车辆接口未连接,按下充电车辆插头机械锁,使开关 S3 打开;按下放电车辆插头机械锁,使开关 S3' 打开;S4 位于检测状态
T0'	车辆接口连接。充电车辆插头与车辆插座插合后,松开充电车辆插头机械锁,使开关 S3 常闭,此时充电车辆接口完全连接;放电车辆插头与车辆插座插合后,松开放电车辆插头机械锁,使开关 S3' 常闭,此时放电车辆接口完全连接
T1	放电车辆控制装置检测到检测点 2' 电压小于 1 V, S4 切换到输出状态
T1'	S1 切换到 PWM 信号
T1→T2	充电车辆和放电车辆电子锁闭合
T2	充电车辆闭合开关 S2
T2'	放电车辆开始输出交流电
T3	充电车辆断开 S2,放电车辆 100 ms 内停止输出交流电
T3'	放电车辆控制装置把 S1 切换到 +12 V,把 S4 切换到检测状态
T3→T3''	充电车辆和放电车辆电子锁打开
T3''	充电车辆按下机械锁打开开关 S3,放电车辆按下机械锁打开开关 S3',断开充电、放电车辆接口,顺序不分先后
T4	松开充电车辆插头机械锁,使开关 S3 常闭,松开放电车辆插头机械锁,使开关 S3' 常闭

附 录 C
(规范性)

直流 V2L 放电控制导引电路与控制原理

C.1 直流 V2L 放电控制导引电路

放电车辆进行直流 V2L 放电时,使用图 C.1 所示的控制导引电路。包括专用直流用电设备控制器、电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、开关 S、开关 K7、直流放电回路接触器 K5'和 K6'、低压辅助供电回路(电压:12 V,电流:10 A)接触器 K3(可选)、K4、供电回路接触器 K1 和 K2 以及放电车辆控制装置,其中放电车辆控制装置可以集成在电池管理系统中。电阻 R_2 和 R_3 安装在车辆插头上,电阻 R_4 安装在车辆插座上。开关 K7 为放电车辆的内部常开开关,当需要进入放电模式时,开关 K7 按时序要求闭合。开关 S 为车辆插头的内部常闭开关,当车辆插头与车辆插座完全连接后,开关 S 闭合。在整个放电过程中,专用直流用电设备控制器应能监测接触器 K1、K2,放电车辆控制装置应能监测接触器 K3、K4、K5'和 K6'状态并控制其接通及关断。专用直流用电设备控制器低压工作电源可以仅由放电车辆的低压辅助电源(A+、A-)提供,也可以使用自备电源,当使用自备电源时,CC1 回路中检测点 1 的上拉电压 U_1 应在放电车辆闭合接触器 K3、K4 后再接入 CC1 回路,当车辆插头断开时,上拉电压 U_1 应从 CC1 回路中断开。



注：放电车辆接触器 K3 为可选配置。

图 C.1 直流 V2L 的控制导引电路原理图

C.2 直流 V2L 控制导引电路参数

直流 V2L 放电控制导引电路参数值见表 C.1。

表 C.1 直流 V2L 放电控制导引电路的参数

对象	参数 ^a	符号	单位	标称值	最大值	最小值	说明
专用直流充电设备	R_1 等效电阻	R_1	Ω	1 000	1 030	970	—
	上拉电压 U_1	U_1	V	12	12.6	11.4	—
	检测点 1 电压	U_{1a}	V	12	12.8	11.2	—
		U_{1b}	V	6	6.8	5.2	—
		U_{1c}	V	4	4.8	3.2	—
车辆插头	R_2 等效电阻	R_2	Ω	1 000	1 030	970	—
	R_3 等效电阻	R_3	Ω	500	515	485	直流 V2L 放电模式专用
车辆插座	R_4 等效电阻	R_4	Ω	1 000	1 030	970	—
放电车辆	R_6 等效电阻	R_6	Ω	1 000	1 030	970	—
	上拉电压 U_1'	$U_1'^b$	V	12	12.6	11.4	—
	检测点 1'	$U_1'^a{}^b$	V	12	12.8	11.2	车辆插头未连接
		$U_1'^b{}^b$	V	6	6.8	5.2	车辆插头半连接
		$U_1'^c{}^b$	V	4	4.8	3.2	车辆插头完全连接
	R_5' 等效电阻	R_5'	Ω	1 000	1 030	970	—
	上拉电压 U_2	U_2^b	V	12	12.6	11.4	—
	检测点 2' 电压	U_2^b	V	12	12.8	11.2	车辆插头未连接
		U_{2a}^b	V	6	6.8	5.2	车辆插头连接，放电车辆识别为直流充电模式
		U_{2b}^b	V	4	4.8	3.2	车辆插头连接，放电车辆识别为直流 V2L 放电模式，需要输出辅助电源
	^a 在使用环境条件下和使用寿命内都要保持精度范围。						
	^b 车辆厂家可自定义。						

C.3 直流 V2L 放电的工作控制程序

C.3.1 放电车辆设置及连接

直流 V2L 放电前，应在放电车辆上进行放电设置，并连接专用直流用电设备车辆插头，如果放电车辆检测点 2' 电压为 4 V 时则识别为直流 V2L 放电模式，如果检测点 2' 电压非 4 V 则退出直流 V2L 放电模式。

车辆插头与车辆插座连接或半连接时，放电车辆应处于不可行驶状态。

C.3.2 确认车辆插头完全连接并进入放电模式

放电车辆根据检测点 2' 电压确认是否闭合开关 K7，当检测到检测点 2' 为 4 V 时，则识别为与需要

提供低压辅助电源的专用直流用电设备连接,闭合开关 K7,通过检测点 1' 电压,确认车辆插头是否完全连接,当车辆插头完全连接时且车辆插座中 A+、A- 端子之间电压大于或等于 1 V 时则退出直流 V2L 放电流程,并报警提示,当确认车辆插头完全连接并且车辆插座中 A+、A- 端子之间电压小于 1 V,放电车辆断开开关 K7,然后闭合接触器 K3、K4,同时发送车辆允许 V2L 放电报文,等待接收专用直流用电设备放电请求报文,进入直流 V2L 放电模式;当检测到检测点 2' 为 6 V 时,放电车辆不应闭合开关 K7,应默认等待进入充电模式。

C.3.3 结束放电阶段

放电车辆根据车辆是否达到放电中止状态或是否收到“设备放电中止”报文以及接口连接状态来判断是否结束放电。在满足以上放电结束条件时,放电车辆控制装置开始周期发送“车辆放电中止”报文,在确认放电电流小于 5 A 后断开接触器 K5'、K6',在确认专用直流用电设备发送车辆插头电子锁状态为解锁时,断开辅助电源回路接触器 K3、K4,如果超时 5 s 未接收到车辆插头电子锁状态为解锁时则强制断开辅助电源回路接触器 K3、K4。

专用直流用电设备根据是否达到放电中止状态或是收到“车辆放电中止”报文以及接口连接状态来判断是否结束放电。在满足以上放电结束条件时,专用直流用电设备以不小于 100 A/s 的速率减小放电电流,并开始周期发送“设备放电中止”报文,当放电电流小于 5 A 后断开接触器 K1、K2,并解锁车辆插头电子锁。

C.4 直流 V2L 放电控制时序图

放电车辆检测到检测点 2' 电压为 4 V 时,放电控制时序见图 C.2。



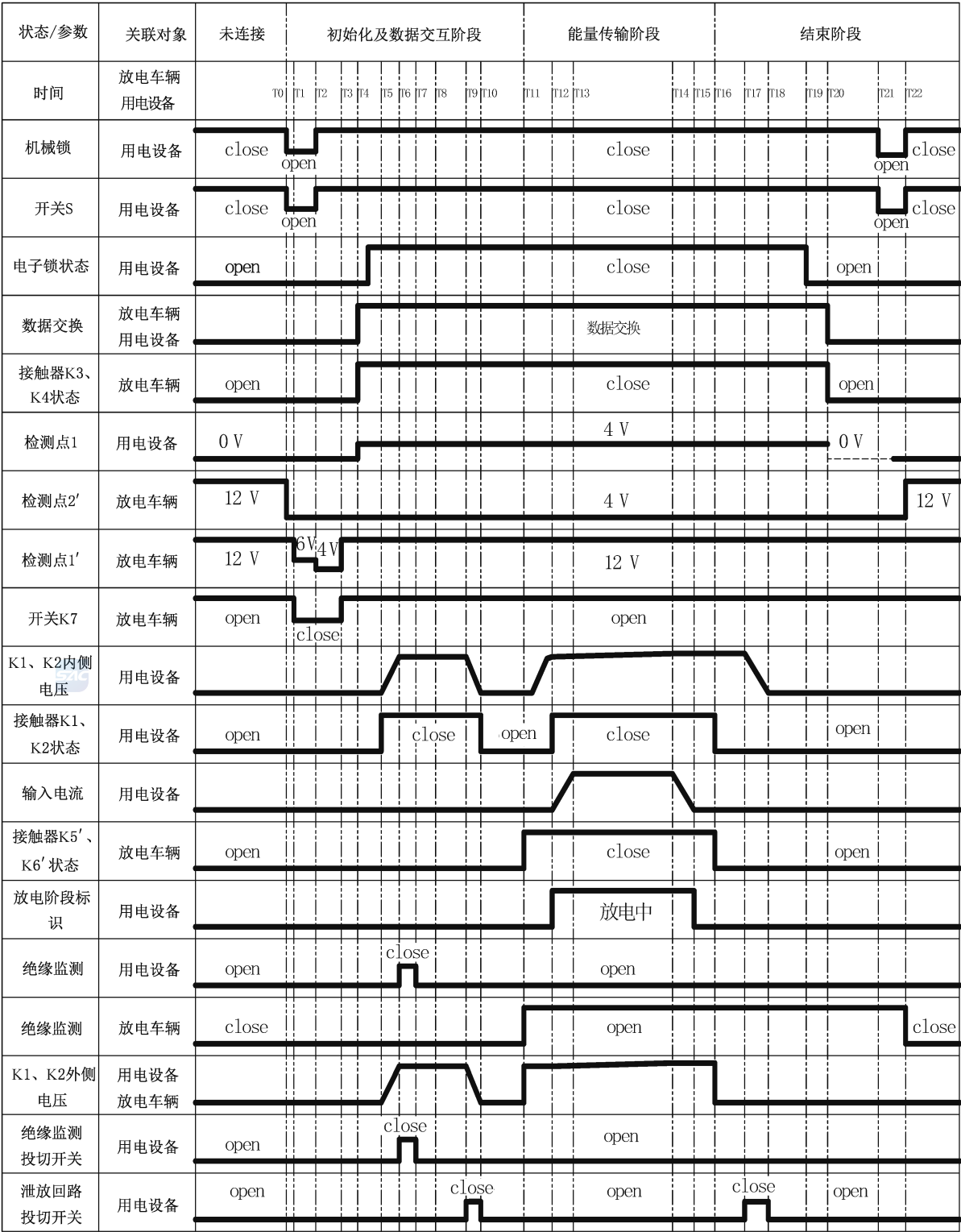


图 C.2 直流 V2L 放电控制时序图

直流 V2L 放电控制时序说明见表 C.2。

表 C.2 直流 V2L 放电控制时序表

时序	说明
T0	车辆接口未连接,按下车辆插头机械锁,使开关 S 打开,并连接车辆插头,使电阻 R_3 被检测到
T1	车辆接口未完全连接,放电车辆闭合开关 K7,检测到电阻 R_4 ,保持开关 S 为打开状态,将车辆插头完全插入车辆插座中
T2	松开车辆插头机械锁,使开关 S 常闭,放电车辆检测到电阻 R_2 连接,此时车辆接口完全连接
T3	放电车辆断开开关 K7
T4	放电车辆闭合接触器 K3、K4,输出低压辅助电源并开始发送车辆允许 V2L 放电报文,同时专用直流用电设备在得到放电车辆提供的低压辅助电源后开始工作,然后检测到电阻 R_2 、 R_4 且开关 S 已闭合,发送设备请求 V2L 放电报文,开始数据交换
T4→T5	专用直流用电设备确认车辆插头已完全连接且接收到放电车辆允许 V2L 放电报文则闭合车辆插头电子锁,专用直流用电设备检测接触器 K1、K2 外侧电压不大于 60 V DC,确认放电车辆接触器无粘连故障
T5	专用直流用电设备闭合接触器 K1、K2
T5→T10	专用直流用电设备断开接触器 K1、K2 前,完成放电电缆的短路检测与绝缘检测、接触器 K1 和 K2 粘连检测。绝缘检测时应闭合接触器 K1、K2,且输出电压为专用直流用电设备额定工作电压与放电车辆最高放电电压的较小值,检测放电直流回路 DC+、PE 之间的绝缘电阻,与 DC-、PE 之间的绝缘电阻(两者取小值),当绝缘阻值大于 500 Ω/V 视为安全;绝缘阻值大于 100 $\Omega/V \sim 500 \Omega/V$ 时,宜进行绝缘异常报警,但仍可正常放电;绝缘阻值小于或等于 100 Ω/V 视为绝缘故障,应停止放电。T5→T10 期间专用直流用电设备动作顺序不分先后
T10	专用直流用电设备完成泄放并断开泄放回路投切开关,断开接触器 K1、K2
T10→T11	专用直流用电设备开始周期发送通信辨识报文。专用直流用电设备能够识别放电车辆 BMS 通信协议版本号,则发送 BMS 能辨识的 CRM 报文,放电车辆能够识别专用直流用电设备通信协议版本号,则发送 BRM 报文。双方均能辨识则进入放电参数配置阶段
T11	放电车辆放电准备就绪,放电车辆控制装置闭合接触器 $K5'$ 、 $K6'$,使放电回路导通。放电车辆负责整个系统的绝缘检查
T12	专用直流用电设备控制装置检测到放电车辆接口电压正常(确认当前放电电压小于专用直流用电设备额定工作电压且大于专用直流用电设备最低工作电压),专用直流用电设备输出预充电电压后闭合接触器 K1、K2,使直流放电回路导通,进入放电阶段
T12→T14	进入放电阶段,专用直流用电设备根据放电车辆车辆放电控制报文确认允许放电参数,当放电车辆调整最大允许放电电流时,专用直流用电设备应在 5 s 内将最大工作电流调整至最大允许放电电流值以下
T14→T16	当达到放电结束条件,放电车辆控制装置开始周期发送“车辆放电中止”报文,专用直流用电设备周期发送“设备放电中止”报文,并控制专用直流用电设备停止放电,100 ms 内将放电电流降至 5 A 以下
T16	放电车辆控制装置断开接触器 $K5'$ 、 $K6'$,专用直流用电设备断开接触器 K1、K2
T17	专用直流用电设备闭合泄放回路开关,对放电电缆电压进行泄放
T18	放电电缆电压降至 60 V 以下,专用直流用电设备断开泄放回路开关
T19	专用直流用电设备控制打开车辆插头电子锁
T20	放电车辆接收到车辆插头电子锁解锁状态报文后,断开接触器 K3、K4,停止输出低压辅助电源,停止数据交互
T21	按下车辆插头机械锁,使开关 S 打开
T22	断开车辆接口,松开车辆插头机械锁,使开关 S 闭合

附录 D
(资料性)
直流 V2L 通信协议

D.1 直流 V2L 通信协议

D.1.1 直流 V2L 放电控制流程

直流 V2L 放电过程包含七个阶段：车辆接口连接、放电车辆输出低压辅助电源、放电握手阶段、放电参数配置阶段、放电阶段、放电结束阶段、车辆接口断开。进入放电车辆输出低压辅助电源阶段后，放电车辆与专用直流用电设备(以下简称“设备”)开始数据交换，如果在规定时间内没有收到对方报文或没有收到正确报文，即判定为超时(超时指在规定时间内没有收到对方的完整数据包或正确数据包)。新增放电相关报文均为周期报文，自开始发送后持续发送至放电结束阶段，放电总体流程见图 D.1。

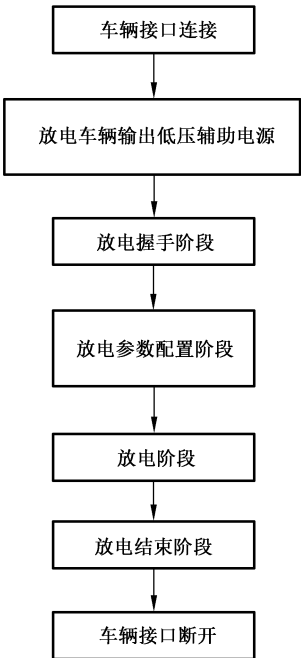


图 D.1 直流 V2L 放电控制流程图

D.1.2 直流 V2L 放电模式通信协议

放电车辆进入直流 V2L 放电模式时，CAN 通信协议参考 GB/T 27930.2—2024 附录 M 基础版本上扩展，具体变更报文详见表 D.1。



表 D.1 直流 V2L 放电通信协议

放电过程	报文代号	报文描述	报文 PGN(Dec)	报文 PGN(Hex)	报文优先权	报文数据长度 byte	报文周期 ms	源地址-目的地址	报文内容变更类别
放电车辆输出低压辅助电源及放电握手阶段	BDR	车辆允许 V2L 放电	12544	003100H	6	7	250	BMS-设备	新增
	ERD	设备请求 V2L 放电	12800	003200H	7	7	250	设备-BMS	新增
	CHM	充电机握手	9728	002600H	6	3	250	充电机-BMS	删除
	BHM	车辆握手	9984	002700H	6	2	250	BMS-充电机	删除
	CRM	充电机辨识	256	000100H	6	8	250	设备-BMS	不变
	BRM	BMS 和车辆辨识报文	512	000200H	7	41	250	BMS-设备	不变
放电参数配置阶段	BCP	动力蓄电池充电参数	1536	000600H	7	13	500	BMS-设备	不变
	CTS	充电机发送时间同步信息	1792	000700H	6	7	500	设备-BMS	不变
	CML	充电机最大输出能力	2048	000800H	6	8	250	设备-BMS	不变
	BRO	电池充电准备就绪状态	2304	000900H	4	1	250	BMS-设备	不变
	CRO	充电机输出准备就绪状态	2560	000A00H	4	1	250	设备-BMS	不变
放电阶段	BDC	车辆放电控制	13824	003600H	6	7	250	BMS-设备	新增
	BCL	电池充电需求	4096	001000H	6	5	50 ms	BMS-设备	不变
	BCS	电池充电总状态	4352	001100H	7	9	250 ms	BMS-设备	变更
	CCS	充电机充电状态	4608	001200H	6	8	50 ms	设备-BMS	不变
	BMV	单体动力蓄电池电压	5376	001500H	7	不定	10 s	BMS-设备	不变
	BMT	动力蓄电池温度	5632	001600H	7	不定	10 s	BMS-设备	不变
	BSP	动力蓄电池预留报文	5888	001700H	7	不定	10 s	BMS-设备	不变
	BST	BMS 中止充电	6400	001900H	4	4	10 ms	BMS-设备	不变
	CST	充电机中止充电	6656	001A00H	4	4	10 ms	设备-BMS	不变
放电结束阶段	ESD	设备统计数据	15616	003D00H	6	2	250	设备-BMS	新增
	BSD	BMS 统计数据	7168	001C00H	6	7	250	BMS-设备	不变
	CSD	充电机统计数据	7424	001D00H	6	8	250	设备-BMS	不变
整个放电过程	EDST	设备放电中止	14848	003A00H	4	2	10	设备-BMS	新增
	BDST	车辆放电中止	14592	003900H	4	2	10	BMS-设备	新增
	BEM	BMS 错误报文	7680	001E00H	2	4	250	BMS-设备	不变
	CEM	充电机错误报文	7936	001F00H	2	4	250	设备-BMS	不变

D.2 直流 V2L 放电模式新增/变更报文格式和内容

D.2.1 PGN12800 车辆允许 V2L 放电报文(BDR)

报文功能:放电车辆通过车辆接口连接或客户设置启动直流 V2L 放电功能唤醒放电车辆控制装置,当放电车辆输出低压辅助电源后,根据车辆当前状态确认是否支持对设备放电及其他允许放电条件成立时,放电车辆周期发送车辆允许 V2L 放电报文 BDR。放电车辆如接收到 CHM 报文则停止发送 BDR 报文,且退出直流 V2L 放电模式,并报警提示。如表 D.2 所示。接收此报文超时时间为 5 s。

表 D.2 PGN12800 车辆允许 V2L 放电报文(BDR)

起始字节或位	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
1	3 字节	—	放电车辆 BMS 通信协议版本号,本标准规定当前版本为 V1.1,表示为:byte3,byte2—0001H;byte1—01H	必须项
4.1	2 位	—	放电状态(<00>:=不允许放电;<01>:=允许放电;<10>:=不可信状态;<11>:=预留)	必须项
5	2 字节	—	放电车辆接口最大允许放电电流(A),数据分辨率:0.1 A/位,—400 A 偏移量;(放电电流为正值,充电电流为负值,下同)	必须项
7	2 字节	—	放电车辆接口最低放电电压(V),数据分辨率:0.1 V/位,0 V 偏移量	必须项
9	2 字节	—	放电车辆接口当前放电电压(V),数据分辨率:0.1 V/位,0 V 偏移量	必须项
11	2 字节	—	放电车辆接口最高放电电压(V),数据分辨率:0.1 V/位,0 V 偏移量	必须项

D.2.2 PGN12544 设备请求 V2L 放电报文(ERD)

报文功能:当设备与放电车辆物理连接并接收到放电车辆的低压辅助电源后,设备唤醒并根据客户设置启动放电功能,当接收到放电车辆车辆允许 V2L 放电报文时,开始周期发送设备请求 V2L 放电报文,5 s 内未接到车辆允许放电报文则退出放流程,并发送设备放电终止 CDST 报文。放电车辆接收设备请求 V2L 放电报文超时时间为 60 s,设备请求 V2L 放电报文如表 D.3 所示。

表 D.3 PGN12544 设备请求 V2L 放电报文

起始字节或位	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
1	3 字节	—	专用直流用电设备通信协议版本号,本标准规定当前版本为 V1.1,表示为:byte3,byte2—0001H;byte1—01H	必须项
4.1	2 位	—	放电请求(<00>:=无请求;<01>:=请求放电;<10>:=不可信状态;<11>:=预留)	必须项
5	2 字节	—	最小放电电流(A),数据分辨率:0.1 A/位,—400 A 偏移量	必须项
7	2 字节	—	最低放电电压(V),数据分辨率:0.1 V/位,0 V 偏移量	必须项
9	2 字节	—	最高放电电压(V),数据分辨率:0.1 V/位,0 V 偏移量	必须项
11.1	2 位	—	车辆插头电子锁状态(<00>:=开锁;<01>:=闭锁;<10>:=不可信状态;<11>:=预留)	必须项

D.2.3 PGN13824 车辆放电控制报文(BDC)

报文功能:放电车辆进入放电阶段后周期发送此报文,当进入放电模式时,设备端应根据最大允许放电电流、最低允许放电电压以及放电状态最低允许 SOC 来控制放电参数,如表 D.4 所示。接收此报

文超时时间为 1s。

表 D.4 PGN13824 车辆放电控制报文(BDC)

起始字节或位	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
1	2 字节	—	最大允许放电电流(A),数据分辨率:0.1 A/位,—400 A 偏移量	必须项
3	2 字节	—	最低允许放电电压(V),数据分辨率:0.1 V/位,0 V 偏移量	必须项
5	1 字节	—	最低允许放电 SOC(%),数据分辨率:1%/位,0%偏移量;数据范围:0%~100%	必须项

D.2.4 PGN4352 电池充电总状态报文(BCS)

报文功能:让设备监视放电车辆放电过程中车辆接口电压、电流等工作状态。如果设备在 5 s 内没有收到该报文,即为超时错误,设备应立即结束放电。PGN4352 报文格式见表 D.5。



表 D.5 PGN4352 电池充电总状态报文报文格式

起始字节或位	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
1	2 字节	3075	车辆接口电压测量值(V),数据分辨率:0.1 V/位,0 V 偏移量	必须项
3	2 字节	3076	车辆接口电流测量值(A),数据分辨率:0.1 A/位,—400 A 偏移量;负值代表充电电流,正值代表放电电流	必须项
5	2 字节	3077	最高单体动力蓄电池电压及其组号,1~12 位:最高单体动力蓄电池电压,数据分辨率:0.01 V/位,0 V 偏移量;数据范围:0 V~24 V;13~16 位:最高单体动力蓄电池电压所在组号,数据分辨率:1/位,0 偏移量;数据范围:0~15	必须项
7	1 字节	3078	当前荷电状态 SOC(%),数据分辨率:1%/位,0%偏移量;数据范围:0%~100%	必须项
8	2 字节	3079	估算剩余时间(min),当输出电流为负值时,BMS 按照充电截止条件测算的充电剩余时间发送,当输出电流为正值时,BMS 按照放电截止条件测算的放电剩余时间发送,当测算的剩余时间超过 600 min 时,按 600 min 发送。数据分辨率:1 min/位,0 min 偏移量;数据范围:0 min~600 min	必须项

D.2.5 PGN15616 设备统计数据报文(ESD)

报文功能:当设备结束本次放电流程时,周期发送设备统计数据报文。设备统计数据报文如表 D.6 所示。

表 D.6 PGN15616 设备统计数据报文(ESD)

起始字节或位	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
1	2 字节	—	累计放电电量(kW·h),数据分辨率:0.1 kW·h/位,0 kW·h 偏移量	必须项
3	2 字节	—	累计放电时间(min),数据分辨率:1 min/位,0 min 偏移量,数据范围:0 min~600 min;当测算的累计放电时间超过 600 min 时,按 600 min 发送	必须项

D.2.6 PGN14592 车辆放电中止报文(BDST)

报文功能:当放电车辆检测到满足放电中止条件时周期发送放电车辆放电中止报文,直到收到设备放电中止报文或断开车辆插头时停止发送 BDST 报文,如表 D.7 所示。

表 D.7 PGN14593 车辆放电中止报文(BDST)

起始字节或位	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
1.1	2 位	—	接收设备请求放电报文超时(<00>:=正常;<01>:=超时;<10>:=不可信状态)	必须项
1.3	2 位	—	接收设备放电控制报文超时(<00>:=正常;<01>:=超时;<10>:=不可信状态)	必须项
2.1	2 位	—	接收设备放电中止报文时(<00>:=正常;<01>:=设备放电中止;<10>:=不可信状态)	必须项

D.2.7 PGN14848 设备放电中止报文(EDST)



报文功能:当设备检测到满足放电中止条件时周期发送设备放电中止报文,直到收到放电车辆放电中止报文或断开车辆插头时停止发送 EDST 报文,如表 D.8 所示。

表 D.8 PGN14593 车辆放电中止报文(EDST)

起始字节或位	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
1.1	2 位	—	接收车辆放电应答报文超时(<00>:=正常;<01>:=超时;<10>:=不可信状态)	必须项
1.3	2 位	—	接收车辆放电控制报文超时(<00>:=正常;<01>:=超时;<10>:=不可信状态)	必须项
2.1	2 位	—	接收车辆放电中止报文时(<00>:=正常;<01>:=车辆放电中止;<10>:=不可信状态)	必须项

参 考 文 献

- [1] GB/T 18216.8—2015 交流 1 000 V 和直流 1 500 V 以下低压配电系统电气安全 防护设施的试验、测量或监控设备 第 8 部分:IT 系统中绝缘监控装置
- [2] GB/T 27930.2—2024 非车载传导式充电机与电动汽车之间的数字通信协议 第 2 部分:用于 GB/T 20234.3 的通信协议
- [3] GB/T 29317 电动汽车充换电设施术语
- [4] GB/T 40432 电动汽车用传导式车载充电机
- [5] NB/T 33021—2015 电动汽车非车载充电装置技术条件
-



