

ICS 29.200

CCS K 81

NB

中华人民共和国能源行业标准

NB/T 10901—2021

电动汽车充电设备现场检验技术规范

Field inspecting specification for electric vehicle charging equipment

2021-12-22 发布

2022-03-22 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 检验规则	2
5 检验条件	4
6 检验方法	4
附录 A（规范性） 充电设备现场检验不合格项分类	14



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。

本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电力企业联合会提出。

本文件由能源行业电动汽车充电设施标准化技术委员会（NEA/TC 3）归口。

本文件起草单位：广东电网有限责任公司电力科学研究院，江苏和网源电气有限公司，国网电力科学研究院，南方电网电力科技股份有限公司，长园深瑞继保自动化有限公司、深圳市星龙科技股份有限公司、深圳市计量质量检测研究院、山东鲁软数字科技有限公司、许继电源有限公司、三峡科技有限责任公司、国网北京市电力公司、国网江西省电力有限公司供电服务管理中心、浙江华电器材检测研究院有限公司、上海电器科学研究所（集团）有限公司、北京群菱能源科技有限公司、北京博电新力电气股份有限公司、深圳市赛特新能科技有限公司。

本文件主要起草人：赵伟、邓凯、刘永东、桑林、张萱、林永清、陈锐、张颖豪、周頔、黄德旭、胡勇、韦浩睿、齐志新、李香龙、刘秀兰、裴茂林、许青松、吴芳芳、李樵、张进滨、徐广腾、谢三军、谢明、韩君、王乾。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

电动汽车充电设备现场检验技术规范

1 范围

本文件规定了电动汽车充电设备现场检验的检验规则、检验条件和检验方法。

本文件适用于非车载传导充电的电动汽车充电设备的现场检验，所述充电设备包括交流充电桩、非车载充电机，其供电电源额定电压最大值为 1000 V AC 或 1500 V DC，额定输出电压最大值为 1000 V AC 或 1500 V DC。

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 18487.1—2015 电动汽车传导充电系统 第 1 部分：通用要求
- GB/T 20234.1—2015 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—2015 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 27930—2015 电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议
- GB/T 29317 电动汽车充换电设施术语
- GB/T 34657.1—2017 电动汽车传导充电互操作性测试规范 第 1 部分：供电设备
- GB/T 34657.2—2017 电动汽车传导充电互操作性测试规范 第 2 部分：车辆
- GB/T 34658—2017 电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议一致性测试
- NB/T 33001—2018 电动汽车非车载传导式充电机技术条件
- NB/T 33002—2018 电动汽车交流充电桩技术条件

3 术语和定义

GB/T 18487.1—2015、GB/T 20234.1—2015 和 GB/T 29317 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

现场检验 field inspection

在现场对充电设备进行的检测和验证。

3.2

验收检验 acceptance inspection

充电设备安装调试完成后、投入使用前的检验。

3.3

运维检验 maintenance inspection

充电设备正常运行期间，根据本规范要求对充电设备的检验。

3.4

接地线 earth conductor

从充电设备总接地处至接地体之间的连接导体。

3.5

接地体 earth electrode

埋入地中并直接与大地接触的金属导体。

4 检验规则

4.1 检验分类

检验分类如下：

- 1) 检验分为验收检验和运维检验。
- 2) 充电设备安装调试完成后、投入使用前，应采用验收检验。
- 3) 充电设备需按要求进行运维检验，以保证产品功能、性能、安全防护性处于良好状态。

4.2 检验项目

4.2.1 交流充电桩现场检验项目见表 1。

表 1 交流充电桩现场检验项目

序号	检验项目		对应章节	检验类型	
				验收检验	运维检验
1	一般检查	技术资料核查	6.1.1	√	√*
2		外观检查	6.1.2	√	√
3		内部检查	6.1.3	√	√
4		充电模式和连接方式检查	6.1.4	√	
5		电缆管理及贮存检查	6.1.5	√	
6		标志检查	6.1.6	√	√
7	安全性防护检验	充电接口安全检查	6.2.1	√	√
8		绝缘电阻测试	6.2.2	√	√
9		接地测试	6.2.3	√	√
10		防雷检查	6.2.4	√	√
11		剩余电流保护功能试验	6.2.5	√	√
12	功能检验	显示功能	6.3.1	√	√
13		输入功能	6.3.2	√	√
14		充电功能	6.3.3	√	√
15		与上级监控系统通信功能	6.3.4	√*	√*
16	安全要求检验	急停功能试验	6.4.1	√	√
17		锁止功能试验	6.4.2	√	√
18		开门保护试验	6.4.3	√	√
19	交流充电桩互操作性检验	充电控制信号检查	6.6.1.2	√	√*
20		充电控制时序检查	6.6.1.3	√	√*
21		充电异常状态检查	6.6.1.4	√	√*

注：“√”为必检项目；“√*”为可根据实际需要进行选择的检验项目。

4.2.2 非车载充电机现场检验项目见表 2。

表 2 非车载充电机现场检验项目

序号	检验项目	对应章节	验收检验	运维检验
1	一般检验	技术资料核查	√	√*
2		外观检查	√	√
3		内部检查	√	√
4		充电模式和连接方式检查	√	
5		电缆管理及贮存检查	√	
6		标志检查	√	√
7	安全性防护检验	充电接口安全检查	√	√
8		绝缘电阻测试	√	√
9		接地测试	√	√
10		防雷检查	√	√
11	功能检验	显示功能	√	√
12		输入功能	√	√
13		充电功能	√	√
14		与上级监控系统通信功能	√*	√*
15	安全要求检验	急停功能试验	√	√
16		锁止功能试验	√	√
17		开门保护试验	√	√
18	非车载充电机输出性能检验	低压辅助电源试验	√*	√
19		输出电压误差试验	√*	√*
20		输出电压测量误差试验	√*	√*
21		输出电流误差试验	√*	√*
22		输出电流测量误差试验	√*	√*
23	非车载充电机互操作性检验	充电控制信号检查	√	√*
24		充电控制时序检查	√	√*
25		充电异常状态试验	√	√*
26	通信协议一致性检验	低压辅助上电及充电握手阶段检查	√	√*
27		充电参数配置阶段检查	√	√*
28		充电阶段检查	√	√*
29		充电结束阶段检查	√	√*

注：“√”为必检项目；“√*”为可根据实际需要进行选择的检验项目。

4.3 不合格判定

不合格判定应符合附录 A 的规定。

5 检验条件

5.1 检验环境条件

现场检验时电能质量、温度、湿度、大气压力等环境条件应在充电设备正常工作允许范围内。

5.2 检验仪器要求

除另有规定外，检验中所使用的仪器仪表应满足下列要求：

- a) 所用测量仪器、仪表应通过计量检定或校准，证书在有效期内；
- b) 测量仪器、仪表的测量范围应覆盖被测量的测量范围；
- c) 测试仪器、仪表或系统的测量不确定度应优于被测量的允许误差的 1/3；
- d) 测量值应在选用仪器、仪表量程的 1/5 以上。

5.3 充电互操作性检测装置

检验中所使用的充电互操作性检测装置应满足下列要求：

- a) 对非车载充电机进行互操作性测试，模拟装置应符合 GB/T 34657.1—2017 中 6.3.1 的规定。
- b) 对交流充电桩进行互操作性测试，模拟装置应符合 GB/T 34657.1—2017 中 6.4.1 的规定。
- c) 可采用具有交/直流充电接口的电动汽车进行互操作性复核，复核用电动汽车应符合 GB/T 34657.2—2017 中 5.4 的规定。

5.4 试验负载

宜使用电阻负载，或具备模拟电池电压和负载功能的电池模拟装置。

6 检验方法

6.1 一般检验

6.1.1 技术资料核查

检查充电设备制造商（或生产商）等提供的产品质量证明文件、维修调试记录文件、使用说明书等资料。并对充电设备的资料和实物进行一致性检查，包括但不限于关键组部件、文件基本信息与铭牌标识符合性等。

6.1.2 外观检查

检查充电设备外观，应符合以下要求：

- a) 无明显凹凸痕、变形等缺陷；
- b) 表面涂镀层应均匀，不应脱落；
- c) 门锁、密封条以及外部配件应完好；
- d) 应无锈蚀、毛刺、裂纹等缺陷和损伤，零部件应紧固可靠；
- e) 充电设备与底座或挂架应可靠固定，无松动。

6.1.3 内部检查

检查充电设备内部，应符合以下要求：

- a) 检查充电设备进出线孔封堵情况，不借助专用工具可拆卸的门盖或外壳的进出线孔应良好封堵，

无肉眼可见明显缝隙；

- b) 检查线缆安装状况，充电设备内部电源进线、出线应布置整齐、可区分各线缆用途，并可靠固定，无表皮破损；
- c) 充电设备输入输出线缆绝缘无老化、腐蚀和损伤痕迹，端子无烧灼痕迹，无火花放电痕迹；
- d) 检查桩内应无异物。

6.1.4 充电模式和连接方式检查

检查充电设备充电模式和连接方式，应符合以下要求：

- a) 充电设备的充电模式和连接方式应符合 GB/T 18487.1—2015 中 5.1 的规定。
- b) 核查充电设备用连接装置的第三方检测报告，交流充电桩的供电插座或车辆插头的尺寸应符合 GB/T 20234.1—2015、GB/T 20234.2—2015 的规定，非车载充电机的车辆插头应符合 GB/T 20234.1—2015、GB/T 20234.3—2015 的规定。

6.1.5 电缆管理及贮存检查

对于连接方式 C 的供电设备，检查充电设备的车辆枪头贮存设备及电缆管理装置，应符合 GB/T 18487.1—2015 中 10.6 的要求。

6.1.6 标志检查

目测充电设备铭牌位置和内容的正确性与完整性，非车载充电机的铭牌内容应符合 NB/T 33001—2018 中 8.1.1 的规定，交流充电桩的铭牌内容应符合 NB/T 33002—2018 中 8.1.1 的规定。

目测检查充电设备的接线、接地及安全标志的正确性与完整性。

6.2 安全性防护检验

6.2.1 充电接口安全检查

充电设备未与电动汽车连接时，检查充电接口各动力触头应不带电。

6.2.2 绝缘电阻测试

在充电设备输出回路与地之间按 GB/T 18487.1—2015 中表 2 的规定施加直流电压，绝缘电阻不应小于 10 MΩ。

6.2.3 接地测试

检查充电设备的接地部件应符合以下规定：

- a) 充电设备金属壳体应设置接地螺栓，接地螺栓无锈蚀，用量规或游标卡尺测量其直径不应小于 6 mm，且应有接地标志；
- b) 检查充电设备的门、盖板、覆板和类似部件，应采用保护导体将这些部件和充电设备主体框架连接；
- c) 采用仪器测量充电设备任意应该接地的点至总接地之间的电阻，测试电流不小于 10 A 的，测量结果不应大于 0.1 Ω，测量点不应少于 3 个，接地端子应有明显的标志；
- d) 检测充电设备总接地与接地线之间电气连接完好，符合相关规定。

6.2.4 防雷检查

检查充电设备的避雷防护措施应符合 GB/T 18487.1—2015 中 11.7 的规定。

6.2.5 剩余电流保护功能试验

检查交流充电桩剩余保护功能，应符合以下要求：

- a) 交流充电桩应安装独立的剩余电流保护装置，剩余电流保护装置应满足 GB/T 18487.1—2015 中 10.3 的规定。
- b) 操作剩余电流保护装置的测试按钮或使用漏电保护测试仪进行检测，剩余电流保护装置应可靠动作。

6.3 功能检验

6.3.1 显示功能

使充电设备进入待机状态、充电状态和告警状态，检查充电设备显示信息或状态，其中交流充电桩应符合 NB/T 33002—2018 中 6.5.1 的规定，非车载充电机应符合 NB/T 33001—2018 中 6.7.1 的规定，显示字符应清晰、完整，没有缺损。

6.3.2 输入功能

对于具备输入功能的充电设备，按充电设备操作说明设置参数，充电设备应正确响应。

6.3.3 充电功能

充电设备连接试验系统或实际车辆，按充电设备操作说明操作，应实现正常充电。充电过程中应无异响、无异味、无异常发热。

6.3.4 与上级监控系统通信功能

对于具备与上级监控系统通信功能的充电设备，充电设备应与上级监控系统通信功能正常、上传数据准确完整。

6.4 安全要求检验

6.4.1 急停功能试验

对于安装急停装置的交流充电桩，启动急停装置时，充电桩应切断交流供电回路。

对一体式非车载充电机，启动急停装置时，应同时切断充电机的动力电源输入和直流输出。对分体式非车载充电机，启动急停装置时，应切断充电机直流输出，也可同时切断充电机的动力电源输入。

6.4.2 锁止功能试验

交流充电桩检验步骤应符合下列要求：

- a) 充电连接装置完全连接，并施加不超过 GB/T 20234.1—2015 中 6.3.2 规定的拔出外力，确认机械锁止装置的有效性。
- b) 采用连接方式 B 的交流充电桩，当充电桩额定电流大于 16 A 时，供电插座应安装具有位置反馈功能的电子锁止装置。启动充电桩，通过检查机械锁止装置是否能被打开，确认电子锁止装置对机械锁止装置的连锁效果，整个充电过程中，充电桩电子锁应可靠锁止，不准许带电解锁且不应手动直接操作解锁。

非车载充电机检验步骤应符合下列要求：

- a) 将充电机连接试验系统，并施加不超过 GB/T 20234.1—2015 中 6.3.2 规定的拔出外力，确认机

械锁止装置的有效性。

- b) 启动充电机，通过检查机械锁止装置是否能被打开，确认电子锁止装置对机械锁止装置的连锁效果，在整个充电过程中（包括绝缘自检），充电机电子锁应可靠锁止，不允许带电解锁且不应由人手直接操作解锁。

6.4.3 开门保护试验

检查充电设备应有门禁开关等开门保护装置。充电设备门打开等活动造成带电部位露出时，应切断输出供电，但控制导引电路可保持通电。

6.5 非车载充电机输出性能检验

6.5.1 试验点选择

试验点应采用输入电压、输出电压和输出电流点组合。非车载充电机输出试验点应符合表 3 的规定。

表 3 非车载充电机输出试验点

试验项目	输入电压	输出电压 U	输出电流 I	试验点数
输出电压误差	U_{in}	$U_{min}, U_{men}, (U_{max})$	$20\%I_n \leq I \leq I_n$	2 (3)
输出电流误差	U_{in}	$U_{min} \leq U \leq U_{max}$	$20\%I_n, 50\%I_n, (I_n)$	2 (3)
输出电压测量误差	U_{in}	$U_{min}, U_{men}, (U_{max})$	$20\%I_n \leq I \leq I_n$	2 (3)
输出电流测量误差	U_{in}	$U_{min} \leq U \leq U_{max}$	$20\%I, 50\%I_n, (I_n)$	2 (3)
表中括号内为可选试验点，根据需要，试验时可增加其他试验点。				
注： U_{in} 为现场实际输入电压值； U_{max} 为允许电压输出上限值； U_{min} 为允许电压输出下限值； U_{men} 为输出电压中值； I_n 为额定输出电流值。				

6.5.2 低压辅助电源试验

对于公用充电设备，具有辅助电源的充电机，启动充电，检查充电机的辅助电源输出，电压应为 (12 ± 0.6) V。

6.5.3 输出电压误差试验

充电机连接负载，并设置在恒压状态下运行，参照表 3 设定输出电压整定值，调整负载电流在规定的范围内，测量充电机的输出电压 U_z ，输出电压误差应满足 NB/T 33001—2018 中 7.7.9 的规定。

测得的输出电压误差应按公式 (1) 计算：

$$\Delta U = \frac{U_z - U_{zo}}{U_{zo}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- ΔU —— 输出电压误差；
- U_z —— 输出电压实际测量值；
- U_{zo} —— 设定的输出电压整定值。

6.5.4 输出电压测量误差试验

充电机连接负载，并设置在恒压状态下运行，参照表 3 设定输出电压整定值，调整负载电流在规定的

范围内，分别测量充电机的实际输出电压 U_M ，并记录充电机充电状态报文中的输出电压值 U_{CM} 。输出电压测量误差应满足 NB/T 33001—2018 中 7.10 的规定。

输出电压测量误差应按公式 (2) 计算：

$$\Delta U_C = U_{CM} - U_M \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- ΔU_C —— 输出电压测量误差；
- U_{CM} —— 充电机充电状态报文中输出电压值；
- U_M —— 充电机实际输出电压测量值。

6.5.5 输出电流误差试验

充电机连接负载，并设置在恒流状态下运行，参照表 3 设定输出电流整定值，调整负载电压在规定的范围内，测量充电机的输出电流 I_z ，在充电机设定的输出电流整定值不小于 30 A 时，输出电流误差应满足 NB/T 33001—2018 中的 7.7.8 的规定。

测得的输出电流误差应按公式 (3) 计算：

$$\Delta I = \frac{I_z - I_{z0}}{I_{z0}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- ΔI —— 输出电流误差；
- I_z —— 输出电流实际测量值；
- I_{z0} —— 设定的输出电流整定值。

6.5.6 输出电流测量误差试验

充电机连接负载，并设置在恒流状态下运行，参照表 3 设定输出电流整定值，调整负载电压在规定的范围内，测量充电机的实际输出电流 I_M ，并记录充电机充电状态报文中的输出电压值 I_{CM} 。输出电流测量误差应满足 NB/T 33001—2018 中 7.10 的规定。

输出电流测量误差应按公式 (4) 计算：

$$\Delta I_C = I_{CM} - I_M \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- ΔI_C —— 输出电流测量误差；
- I_{CM} —— 充电机上充电状态报文中输出电流值；
- I_M —— 充电机实际输出电流测量值。

6.6 互操作性检验

6.6.1 交流充电桩互操作性检验

6.6.1.1 一般要求

将交流充电桩连接交流充电模拟装置，分别对充电控制信号、充电控制时序及充电异常状态进行检查。对具备多充电口的交流充电桩，应对每个充电接口分别进行互操作性检查，各接口的控制导引功能应该独立运行。

6.6.1.2 充电控制信号检查

当交流充电桩与交流充电模拟装置确认连接后，对检测点 1 及检测点 4（连接方式 B）应进行以下检查：

- a) 检测点 1 的电压、PWM 信号频率应满足 GB/T 34657.1—2017 表 4 的规定；
- b) 检测点 1 的 PWM 占空比与充电电流限值关系应满足 GB/T 18487.1—2015 中表 A.1 的规定；
- c) 对连接方式 B 的交流充电桩，检测点 4 电压应由未连接时的初始电压变为确认连接后的电压 0 V。

6.6.1.3 充电控制时序检查

利用交流充电模拟装置分别模拟有 S2 开关、无 S2 开关的车辆进行正常充电时序的检查，正常条件下的充电结束条件，包括充电桩主动中止充电以及车辆主动中止充电。按照以下步骤开展充电控制时序检查：

- a) 模拟有 S2 开关的车辆，在正常充电过程中，模拟充电桩达到设定的充电终止条件，并分别模拟在 3 s 内和超过 3 s（含）断开开关 S2，检查整个充电过程的检测点 1 的电压值、PWM 信号、充电机的输出电压、充电电流以及电子锁状态应符合 GB/T 18487.1—2015 中 A.3.9 和图 A.6 的规定；
- b) 模拟无 S2 开关的车辆，在正常充电过程中，模拟充电桩达到设定的充电终止条件，检查整个充电过程的检测点 1 的电压值、PWM 信号、充电机的输出电压、充电电流以及电子锁状态应符合 GB/T 18487.1—2015 中图 A.7 的规定；
- c) 在正常充电过程中，模拟将充电电流减小至最低（ <1 A）然后断开开关 S2，电动汽车电池满充或达到车辆设定充电结束条件的状态，实现车辆主动中止充电，检查整个充电过程的检测点 1 的电压值、PWM 信号、输出电压、输出电流以及电子锁状态应符合 GB/T 18487.1—2015 中图 A.6 的规定。

6.6.1.4 充电异常状态检查

利用交流充电模拟装置模拟以下故障，检查交流充电桩在异常状态下的动作响应：

- a) 在正常充电过程中，按照 GB/T 34657.1—2017 中 6.4.4.2 规定的方法模拟车辆接口断开，交流充电桩充电结束或中止应符合 GB/T 18487.1—2015 中 A.3.10.4 的规定。
- b) 在正常充电过程中，按照 GB/T 34657.1—2017 中 6.4.4.4 规定的方法模拟保护接地连续性丢失，交流充电桩充电结束或中止应符合 GB/T 18487.1—2015 中 5.2.1.2 的规定。
- c) 在正常充电过程中，按照 GB/T 34657.1—2017 中 6.4.4.6 规定的方法模拟车辆 S2 断开，交流充电桩充电结束或中止应符合 GB/T 18487.1—2015 中 A.3.10.8 的规定。

6.6.2 非车载充电机互操作性检验

6.6.2.1 一般要求

将非车载充电机连接直流充电模拟装置，分别对充电控制信号、充电控制时序及充电异常状态进行检查。对于具备多充电口的非车载充电机，应对每个充电接口分别进行互操作性检查，各接口的控制导引功能应该独立运行。

6.6.2.2 充电控制信号检查

当非车载充电机与直流充电模拟装置确认连接后，检查充电机控制导引检测点 1 电压误差应符合 GB/T 18487.1—2015 中表 B.1 的规定。

6.6.2.3 充电控制时序检查

利用直流充电模拟装置进行正常充电时序的检查，以及正常条件下的充电结束，包括充电机主动中止充电和车辆主动中止充电。具体要求如下：

- a) 模拟充电机达到设定的充电终止条件，整个充电过程的控制信号、充电机的输出电压和电流以及电子锁状态应符合 GB/T 18487.1—2015 中 B.3.6、B.4 及 B.5 的规定；
- b) 利用车辆 BMS 模拟软件发送车辆主动中止充电指令，整个充电过程的控制信号、充电机的输出电压和电流以及电子锁状态应符合 GB/T 18487.1—2015 中 B.3.6、B.4 及 B.5 的规定。

6.6.2.4 充电异常状态试验

利用直流充电模拟装置模拟以下故障，检查充电机在异常状态下的动作响应：

- a) 在充电前，按照 GB/T 34657.1—2017 中 6.3.4.5 规定的方法模拟绝缘故障，检查充电设备的绝缘检测功能和泄放过程应符合 GB/T 18487.1—2015 中 B.4.1 和 B.4.2 的规定；
- b) 在正常充电过程中，按照 GB/T 34657.1—2017 中 6.3.4.1 规定的方法模拟通信中断，检查充电设备充电结束或中止应符合 GB/T 18487.1—2015 中 B.3.7.3 的规定；
- c) 在正常充电过程中，按照 GB/T 34657.1—2017 中 6.3.4.3 规定的方法模拟车辆接口断开，检查充电设备充电结束或中止应符合 GB/T 18487.1—2015 中 B.3.7.5 和 GB/T 34657.1—2017 中 6.3.4.3 的规定。

6.7 非车载充电机通信协议一致性检验

6.7.1 一般规定

搭建充电机与电池管理系统的通信环境，在充电过程中，充电机应根据电池管理系统 BMS 发送的电池充电需求参数动态调整实际充电，执行响应动作，完成充电过程。

按照 GB/T 34658—2017 规定的测试项目和测试步骤，对充电机进行协议一致性测试，测试结果应符合 GB/T 27930—2015 的规定。对于多充电口的充电机，应对每个充电接口分别进行协议一致性测试；声明具有同时充电功能的一机多充充电机，应同时对每一个充电接口进行协议一致性测试；声明具有排序功能的一机多充充电机，应排序对每一个充电接口进行协议一致性测试。

6.7.2 低压辅助上电及充电握手阶段检查

测试系统的 CAN 通信速率设置为 250 kbit/s；充电机和测试系统物理连接完成并保证锁止；低压辅助供电回路接触器 K3、K4 闭合；接触器外测电压正常。检查程序应符合表 4 的要求。

表 4 低压辅助上电及充电握手阶段检查程序

序号	测试步骤	预期结果
1	测试系统启动	检查充电机应按 250 ms 的周期发送 CHM 报文，SPN2600 为充电机通信协议版本号，报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.1 和 10.1.1 的要求，报文长度为 3 字节
2	测试系统接收到 CHM 报文，测试系统按 250 ms 的周期发送 BHM 报文，报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.1 和 10.1.2 的要求	检查充电机在检测 K1、K2 外侧电压正常后，应按 GB/T 18487.1—2015 中 B.3.3 的要求进行绝缘监测且在 30 s 以内完成；在绝缘监测过程中，充电机应按 250 ms 的周期发送 CHM 报文，报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.1 和 10.1.1 的要求，报文长度为 3 字节；绝缘监测结束后，充电机应停止发送 CHM 报文，且按 250 ms 的周期发送 SPN2560=0x00 的 CRM 报文，报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.1 和 10.1.3 的要求，报文长度为 8 字节

表 4 (续)

序号	测试步骤	预期结果
3	充电机和测试系统进入握手辨识阶段；测试系统接收到 SPN2560=0x00 的 CRM 报文。测试系统使用传输协议功能，按 250 ms 的周期发送 BRM 报文，报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.1 和 10.1.4 的要求	检查充电机应使用传输协议功能接收完成 BRM 报文；充电机停止发送 SPN2560=0x00 的 CRM 报文；充电机按 250 ms 的周期发送 SPN2560=0xAA 的 CRM 报文，报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.1 和 10.1.3 的要求，报文长度为 8 字节

6.7.3 充电参数配置阶段检查

检查程序应符合表 5 的要求。

表 5 充电参数配置阶段检查程序

序号	测试步骤	预期结果
1	充电机和测试系统进入充电参数配置阶段。测试系统使用传输协议功能，按 500 ms 的周期发送 BCP 报文，报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.2 和 10.2.1 的要求	检查充电机应使用传输协议功能接收完成 BCP 报文；充电机停止发送 SPN2560=0xAA 的 CRM 报文；充电机按 250 ms 的周期发送 CML 报文，500 ms 的周期发送 CTS 报文(可选)，报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.2 和 10.2.2、10.2.3 的要求，CML 报文长度为 8 字节，CTS 报文长度为 7 字节
2	测试系统接收到 CML 报文和 CTS 报文(可选)，准备未就绪。测试系统按 250 ms 的周期发送 SPN2829=0x00 的 BRO 报文，报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.2 和 10.2.4 的要求	检查充电机按 250 ms 的周期发送 CML 报文，500 ms 的周期发送 CTS 报文(可选)，报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.2 和 10.2.2、10.2.3 的要求，CML 报文长度为 8 字节，CTS 报文长度为 7 字节
3	测试系统接收到 CML 报文和 CTS 报文(可选)，准备就绪。测试系统按 250 ms 的周期发送 SPN2829=0xAA 的 BRO 报文，报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.2 和 10.2.4 的要求	检查充电机在接收到 SPN2829=0xAA 的 BRO 报文后，停止发送 CML 报文和 CTS 报文(可选)；充电机按 250 ms 的周期发送 SPN2830=0x00 的 CRO 报文，判断直流继电器外侧电压正常、预充完成、闭合 K1、K2 后按 250 ms 的周期发送 SPN2830=0xAA 的 CRO 报文，报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.2 和 10.2.5 的要求，报文长度为 1 字节

6.7.4 充电阶段检查

检查程序应符合表 6 的要求。

表 6 充电阶段检查程序

序号	测试步骤	预期结果
1	测试系统接收到 SPN2830=0xAA 的 CRO 报文。测试系统使用传输协议功能，按 250 ms 的周期发送 BCS 报文，50 ms 的周期发送 BCL 报文，报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.3 和 10.3.1、10.3.2 的要求	检查充电机使用传输协议功能接收 BCS 报文；充电机停止发送 SPN2830=0xAA 的 CRO 报文；充电机按 50 ms 的周期发送 CCS 报文，报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.3 和 10.3.3 的要求，报文长度为 7 字节
2	充电机和测试系统充电阶段中，充电机和测试系统正常充电。测试系统按 10 s 的周期发送 BMV 报文、BMT 报文、BSP 报文，报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.3 和 10.3.5、10.3.6、10.3.7 的要求	检查充电机应使用传输协议功能接收 BMV 报文、BMT 报文、BSP 报文或放弃连接

表 6 (续)

序号	测试步骤	预期结果
3	<p>充电机和测试系统充电阶段中, 测试系统模拟动力蓄电池出现异常。测试系统根据异常原因, 发送 BSM 报文, 报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.3 和 10.3.4 的要求, 可能情况及报文定义包括:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 单体动力蓄电池电压异常: SPN3090=01 或 SPN3090=10; ● 整车动力蓄电池荷电状态 SOC 异常: SPN3091=01 或 SPN3091=10; ● 动力蓄电池充电电流异常: SPN3092=01; ● 动力蓄电池温度异常: SPN3093=01; ● 动力蓄电池绝缘状态异常: SPN3094=01; ● 动力蓄电池输出连接器连接状态异常: SPN3095=01 	<p>检查充电机停止发送 CCS 报文, 同时停止电力输出, 并按 10 ms 的周期发送 CST 报文, 报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.3 和 10.3.9 的要求, 报文长度为 4 字节</p>
4	<p>充电机和测试系统充电阶段中, 测试系统模拟动力蓄电池不可信状态。测试系统发送 BSM 报文, 报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.3 和 10.3.4 的要求, 可能情况及报文定义包括:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 动力蓄电池充电电流不可信状态: SPN3092=10; ● 动力蓄电池温度不可信状态: SPN3093=10; ● 动力蓄电池绝缘状态不可信状态: SPN3094=10; ● 动力蓄电池输出连接器连接状态不可信状态: SPN3095=10 	<p>检查充电机保持上一状态, 对不可信状态数据包不做处理, 按 BMS 需求输出, 同时按 50 ms 的周期发送 CCS 报文, 报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.3 和 10.3.3 的要求, 报文长度为 7 字节</p>
5	<p>充电机和测试系统充电过程中, 测试系统模拟检测到故障, 在 BSM 报文中提供异常信息。测试系统发送 BSM 报文, 报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.3 和 10.3.4 的要求, 其中 SPN3090~SPN3095 均置为 00 (电池状态正常), 且 SPN3096 置为 00 (禁止充电)</p>	<p>检查充电机暂停输出电流, 测试系统和充电机按充电流程正常通信; 等待时间 10 min 内, 接收到测试系统中报文 SPN3090~SPN3095 均为 00 (电池状态正常), 且 SPN3096 为 01 (允许充电) 时, 充电机恢复充电且冲击电流应满足 GB/T 18487.1—2015 中 9.7 要求; 等待时间超过 10 min, 充电机中止充电, 按 10 ms 的周期发送 CST 报文, 报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.3 和 10.3.9 的要求, 报文长度为 4 字节, 同时停止电力输出</p>
6	<p>充电机和测试系统充电阶段中, 测试系统主动中止充电。测试系统中止充电, 按 10 ms 的周期发送 BST 报文, 报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.3 和 10.3.8 的要求, 中止原因可能为:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 达到所需要的 SOC 目标值; 达到总电压的设定值; 达到单体电压设定值; ● 故障中止: 绝缘故障; 输出连接器过温故障; BMS 元件输出连接器过温; 充电连接器故障; 电池组温度过高故障; 电流过大; 电压异常; 其他 	<p>检查充电机接收到 BST 报文, 停止发送 CCS 报文, 按 10 ms 的周期发送 CST 报文, 报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.3 和 10.3.9 的要求, 报文长度为 4 字节, 同时停止电力输出</p>
7	<p>充电机和测试系统充电过程中; 充电机主动中止充电</p>	<p>检查充电机按照可模拟的方式停止充电。充电机按 10 ms 的周期发送 CST 报文, 报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.3 和 10.3.9 的要求, 报文长度为 4 字节, 同时停止电力输出</p>

6.7.5 充电结束阶段检查

检查程序应符合表 7 的要求。

表 7 充电结束阶段检查程序

序号	测试步骤	预期结果
1	测试系统主动中止充电，发送 BST 报文且接收到 CST 报文。测试系统停止发送 BST 报文，并以 250 ms 的周期发送 BSD 报文，报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.4 和 10.4.1 的要求	检查充电机以 250 ms 的周期发送 CSD 报文，报文格式、内容和周期符合 GB/T 27930—2015 中 9.4 和 10.4.2 的要求，报文长度为 8 字节；充电机关闭辅助电源后停止发送 CSD 报文，充电结束
2	充电机因故障中止充电，已结束当前充电流程。使用刷卡、App 等方式重新开始充电	检查充电机无法响应充电，需重新插拔充电电缆后才能继续充电



附录 A

(规范性)

充电设备现场检验不合格项分类

A.1 根据检验项目缺陷导致后果,可分为下列缺陷:

- 1) A类不合格缺陷:影响设备基本功能、危及人身安全或会引起严重后果的设备质量异常现象。
- 2) B类不合格缺陷:长期运行存在安全隐患或可能造成重大损失的设备质量异常现象。
- 3) C类不合格缺陷:外观或轻微故障的设备质量异常现象。

A.2 交流充电桩现场检验项目单项不合格类别判定见表 A.1。

表 A.1 交流充电桩现场检验项目单项不合格类别判定

序号	检验项目	不合格类别	
1	一般检查	技术资料核查	B
2		外观检查	C
3		内部检查	B
4		充电模式和连接方式检查	B
5		电缆管理及贮存检查	C
6		标志检查	C
7	安全性防护检验	充电接口安全检查	A
8		绝缘电阻测试	A
9		接地测试	A
10		防雷检查	A
11		剩余电流保护功能试验	A
12	功能检验	显示功能	B
13		输入功能	B
14		充电功能	A
15		与上级监控系统通信功能	B
16	安全要求检验	急停功能试验	A
17		锁止功能试验	A
18		开门保护试验	A
19	交流充电桩互操作性检验	充电控制信号检查	A
20		充电控制时序检查	A
21		充电异常状态检查	A

A.3 非车载充电机现场试验项目单项不合格类别判定见表 A.2。

表 A.2 非车载充电机现场检验项目单项不合格类别判定

序号	检验项目	不合格类别	
1	一般检验	技术资料核查	B
2		外观检查	C
3		内部检查	B
4		充电模式和连接方式检查	B
5		电缆管理及贮存检查	C
6		标志检查	C
7	安全性防护检验	充电接口安全检查	A
8		绝缘电阻测试	A
9		接地测试	A
10		防雷检查	A
11	功能检验	显示功能	B
12		输入功能	B
13		充电功能	A
14		与上级监控系统通信功能	B
15	安全要求检验	急停功能试验	A
16		锁止功能试验	A
17		开门保护试验	A
18	非车载充电机输出性能检验	低压辅助电源试验	A
19		输出电压误差试验	B
20		输出电压测量误差试验	C
21		输出电流误差试验	B
22		输出电流测量误差试验	C
23	非车载充电机互操作性检验	充电控制信号检查	A
24		充电控制时序检查	A
25		充电异常状态试验	A
26	通信协议一致性检验	低压辅助上电及充电握手阶段检查	A
27		充电参数配置阶段检查	A
28		充电阶段检查	A
29		充电结束阶段检查	A