

直流充电桩（非车载传导式充电机） 质量测评报告

中国软件评测中心
智能网联汽车测评工程技术中心

二〇一六年七月

CSTC 中国软件评测中心
China Software Testing Center

目 录

测试结论.....	2
1. 测评背景.....	4
2. 测评目的.....	5
3. 测评依据标准.....	5
4. 测评对象.....	5
5. 测试工具及测试环境.....	7
5.1 测试工具.....	7
5.2 测试环境示意图.....	8
6. 测评内容.....	8
6.1 基本信息.....	9
6.2 功能性.....	10
6.3 易用性.....	10
6.4 可靠性.....	11
6.5 协议一致性.....	11
6.6 信号质量.....	11
7. 测评结果.....	13
7.1 基本信息.....	13
7.2 功能性.....	14
7.3 易用性.....	15
7.4 可靠性.....	17
7.5 协议一致性.....	18
7.6 信号质量.....	19

测试结论

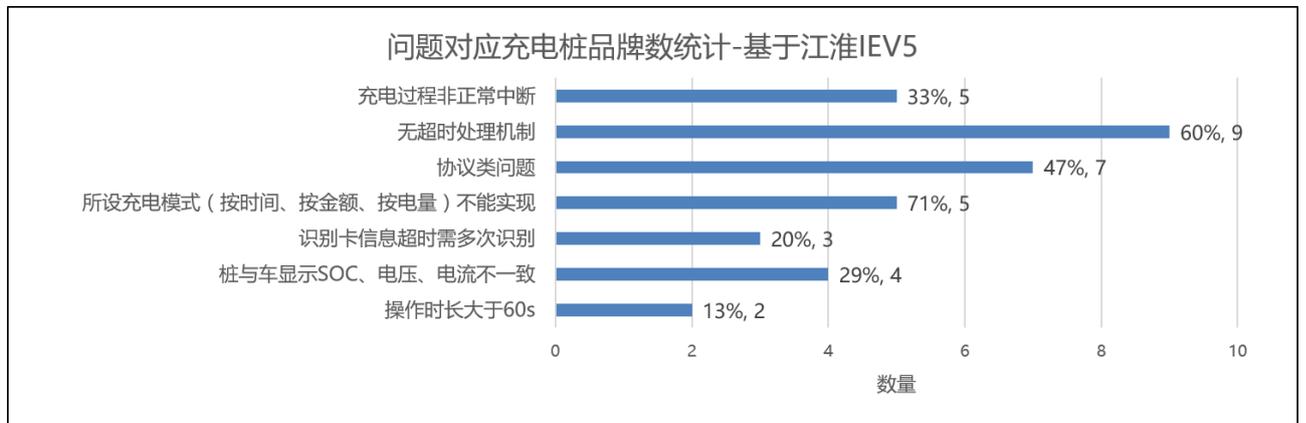
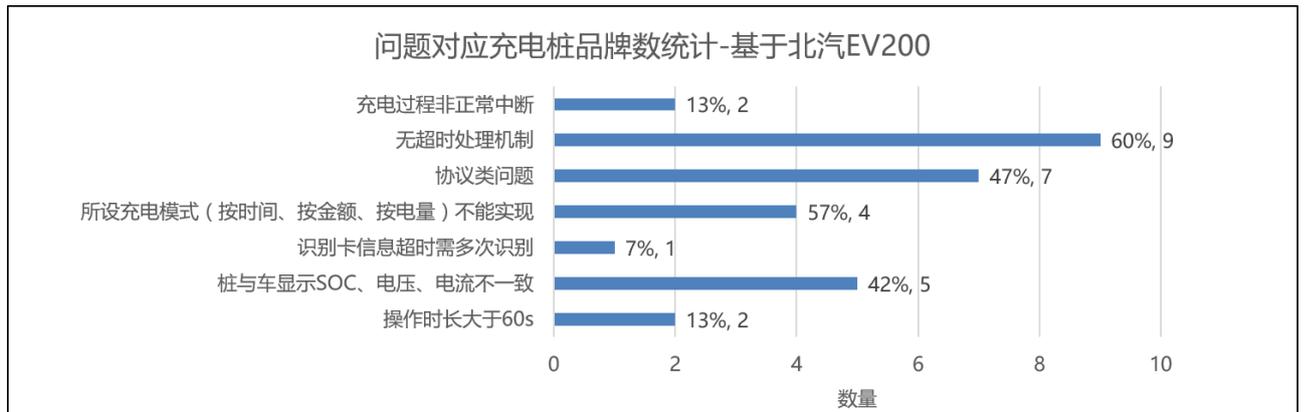
中国软件评测中心于 2016 年 6 月 6 日至 2016 年 7 月 8 日依据《GB/T 25000.51-2010 软件工程软件产品质量要求与评价 (SQuaRE) 商业现货 (COTS) 软件产品的质量要求和测试细则》《NB/T 33001-2010 电动汽车非车载传导式充电机技术条件》《GB/T 18487.1-2001 电动车辆传导充电系统 一般要求》《GB/T 20234.1-2011 电动汽车传导充电用连接装置 第 1 部分 通用要求》《GB/T 20234.3-2011 电动汽车传导充电用连接装置 第 3 部分: 直流充电接口》《GB/T 27930-2011 电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议》《GB/T 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》《SAE J1939-11:2006 商用车控制系统局域网 CAN 通讯协议 第 11 部分: 物理层— 250K 比特/秒, 屏蔽双绞线》《SAE J1939-21:2006 商用车控制系统局域网 CAN 通信协议 第 21 部分: 数据链路层》《SAE J1939-73:2006 商用车控制系统局域网 CAN 通信协议 第 73 部分: 应用层—诊断》等标准, 随机选取北京地区 15 个品牌的直流充电桩, 并以北汽 EV200 和江淮 IEV5 两款车型作为辅助测试工具, 从基本信息、功能性、易用性、可靠性、协议一致性、通信信号质量等方面设计测评指标, 进行现场评测。其相关测评结果如下:

1. 基本信息方面, 充电付费方式多样, 用户支付不便捷, 且支付价格差异明显。
2. 功能性方面, “按金额” “按电量” “按时间” 等充电模式不能实现, 部分充电桩设计了该选项但是未能实现相应功能; 充电桩界面显示 SOC、电压、电流等数据与车辆实际数据不一致。
3. 易用性方面, 充电桩操作流程数及操作时间不同, 部分充电桩操作流程复杂且不便捷; 部分充电桩识别卡信息缓慢。
4. 可靠性方面, 部分充电桩未设置 “超时错误” 处理机制, 可能导致过充等安全隐患, 即在充电过程中, 充电桩未接收到车端发送的需求数据时, 并未中断充电动作, 可能导致过度充电; 部分充电桩在充电过程中出现非正常中断情况; 部分充电桩系统健壮性较差, 异常恢复能力较弱, 易死机。

5. 协议一致性方面，所有测试充电桩通信协议均采用 2011 版，未使用 2015 版新国标；部分充电桩的通信阶段与实际充电执行阶段不能完全匹配；部分充电桩发送的报文中，部分参数值不符合标准要求。

6. 通信信号质量方面，充电桩采用 CAN 通讯协议，部分充电桩在通信过程中位时间、信号幅值、干扰强度、采样点、位宽容忍度、通讯成功率、总线利用率等数值不在合理范围内，影响通信信号质量。

在随机选取的 15 个品牌直流充电桩中，各项问题对应的充电桩品牌数量详见下图：



1. 测评背景

近年来，国家相继出台了多种政策措施扶持新能源汽车和充电设施的发展，取得了显著的成效。2015年10月9日国家发改委等四部委联合印发《电动汽车充电基础设施发展指南（2015~2020）》，明确了“十三五”充电基础设施发展的总体目标、提出了分区域和分场所建设的目标和路线图。到2020年全国电动汽车保有量将超过500万辆，计划建设专用类充电站8748座，城市公共充电站2397座，城际快充站842座；公务车与私家车用户专用充电桩430万个，分散式公共充电桩50万个。

北京作为国家十城千辆首批示范城市以及私人购买纯电动小轿车试点示范城市，在2016年3月30日，北京市发展和改革委员会发布《北京市电动汽车充电基础设施专项规划（2016-2020）》。到2020年，基本建成适度超前、互联互通、智能高效的充电设施服务网络。需配建电动汽车充电桩约43.5万个。其中，配建公用充电桩6.5万个；私人自用领域配建充电桩36万个；公共专用充电桩约1万个。截至2015年底，全市累计建成5座大型换电站及2.1万个充电桩，保障不同领域电动汽车充电需求。其中，公共专用领域累计建成234处、约3700个充电桩；私人自用领域累计建成约1.2万个自用充电桩，社会公用领域累计建成500余处、约5000个公用充电桩。

在相关政策的积极推动下，电动汽车及充电基础设施发展势如破竹，然而也暴露出一些问题。一是充电桩质量问题，使用者深感不便。充电桩不能兼容所有车型、充电过程会时常中断、充电操作流程复杂、充电支付方式不够灵活等等。在今年3月16日中国新能源汽车充电运营建设研讨会上，科技部交通领域科技项目专员王秉刚认为，“越来越多的老百姓在使用电动车，对他们来讲，充电的方便性是非常重要的事情，怎么样实现车和设施之间很好的兼容性，车到处都可以方便的充电。另外，我们怎么样实现支付交费的便捷性，能够方便的通过导航很方便地找到充电站等等。”二是安全事故频发，引起社会关注。在电动汽车市场推广初见成效的同时，国内外陆续发生了多起电动汽车着火事故，事故涉及众泰、比亚迪、安凯、通用、菲斯科、特斯拉、博洛雷等国内外多家生产企业的电动汽车产品，事故车辆中既有乘用车，也有商用客车。2016年1月1日，挪威超级充电站，充电中的特斯拉Model S发生自燃；2015年4月26日，深圳市某加电站内发生一辆电动大巴起火事故；2014年2月，加拿大多伦多，一辆停放私家车库中的特斯拉Model S在没有插充电器的情况下，发生

自燃。

加之，目前我国充电桩产品还处于自愿认证阶段，很多企业送检的设备和实际投运的设备技术参数有很大差别。可以说国内新能源汽车及充电基础设施的发展依然任重道远。

2. 测评目的

针对目前直流充电桩的质量和安全性问题，在北京地区范围内随机选取 15 个品牌的直流充电桩，从基本信息、功能性、易用性、可靠性、协议一致性、通信信号质量等方面进行测评，并给出相关问题统计分析结果，用数据说明北京市充电基础设施行业的现状及问题，为行业内相关部门提供参考。

3. 测评依据标准

- GB/T 25000.51-2010 软件工程软件产品质量要求与评价(SQuaRE) 商业现货(COTS) 软件产品的质量要求和测试细则
- NB/T 33001-2010 电动汽车非车载传导式充电机技术条件
- GB/T 18487.1-2001 电动车辆传导充电系统 一般要求
- GB/T 20234.1-2011 电动汽车传导充电用连接装置 第 1 部分 通用要求
- GB/T 20234.3-2011 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 27930-2011 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 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
- SAE J1939-11:2006 商用车控制系统局域网 CAN 通讯协议 第 11 部分：物理层-250K 比特/秒，屏蔽双绞线
- SAE J1939-21:2006 商用车控制系统局域网 CAN 通信协议 第 21 部分：数据链路层
- SAE J1939-73:2006 商用车控制系统局域网 CAN 通信协议 第 73 部分：应用层-诊断

4. 测评对象

为了保障充电桩质量测评工作的公平、公正性，中国软件评测中心在北京地区范围内随机选取 15 个品牌的直流充电桩，所选品牌及运营商信息见下表 1 所示，所选具体直流充电桩信息见表 2，位置信息见图 1 所示。

表 1 充电桩品牌

运营商	国家电网							星星
品牌	北京方智科技有限公司	北京华商三优新能源科技有限公司	深圳市金宏威技术股份有限公司	南京能瑞电力科技有限公司	浙江万马新能源有限公司	许继集团有限公司	杭州中恒电气股份有限公司	江苏德和新能源科技有限公司
序号	1	2	3	4	5	6	7	8
运营商	富电科技	中国石化	首钢	特来电	依威能源	普天		——
品牌	北京富电科技有限公司	能科节能技术股份有限公司	首钢机电	青岛特锐德电气股份有限公司制造	上海依威能源科技有限公司	深圳奥特迅电力设备股份有限公司	优科新能源科技有限公司	——
序号	9	10	11	12	13	14	15	——

表 2 所选直流充电桩信息

运营商	生产厂家名称	位置	桩编号
国家电网	北京方智科技有限公司	中科院物理研究所南院	1110108001036001
国家电网	北京华商三优新能源科技有限公司	霞公府	1110101001002008
国家电网	深圳市金宏威技术股份有限公司	国瑞大厦	1110101001003005
国家电网	南京能瑞电力科技有限公司	鼎好电子商城	1110108001024006
国家电网	浙江万马新能源有限公司	长阳体育公园	1110111001002004
国家电网	许继集团有限公司	银河 SOHO	1110101001006004
国家电网	杭州中恒电气股份有限公司	万开基地	1110106001002005
普天	优科新能源科技有限公司	普天大厦	20160516
普天	深圳奥特迅电力设备股份有限公司	东升大厦	0107010705081901
星星	江苏德和新能源科技有限公司	亚奥国际酒店	1101080178002A
富电科技	北京富电科技有限公司	北大万柳公寓	0020150908001111
特来电	青岛特锐德电气股份有限公司	权金城四季青	1101081195102
依威能源	上海依威能源科技有限公司	太阳宫凯德 MALL	CID-10209906
中国石化	能科节能技术股份有限公司	广泽桥	NCC14141490401
首钢	首钢机电	首钢特钢汽车园区	NO.2

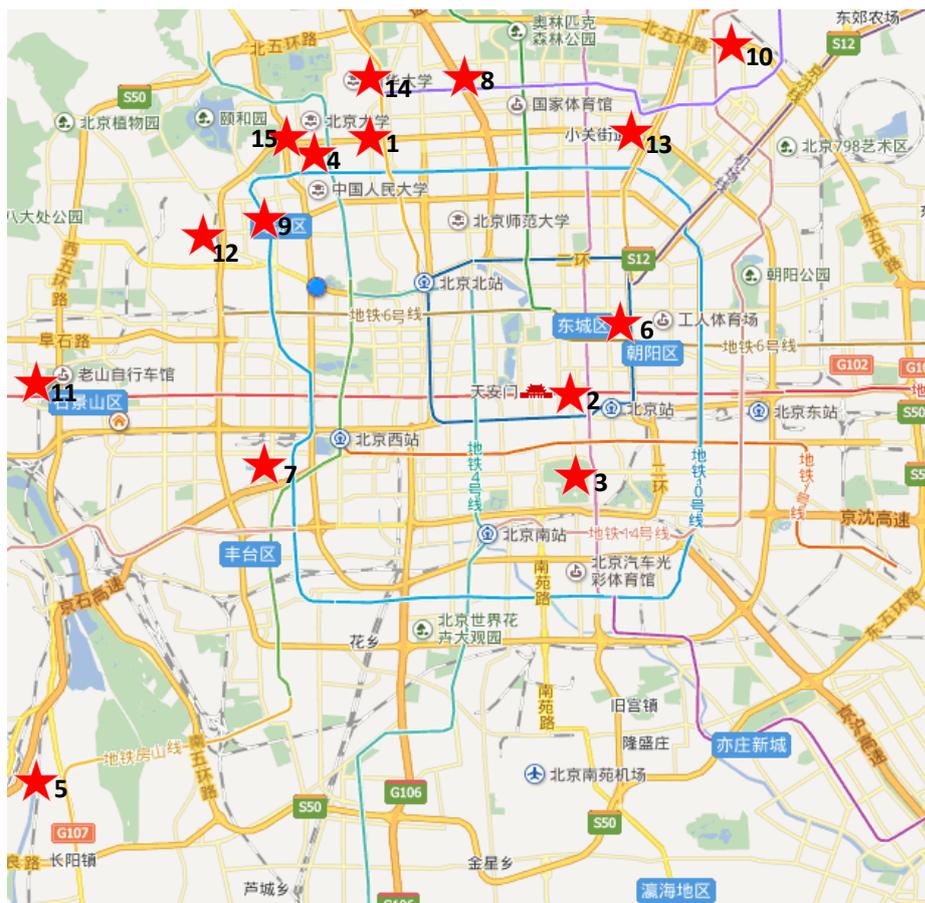


图 1 随机选取的 15 个直流充电桩所在位置

5. 测试工具及测试环境

5.1 测试工具

为了排除因所选车型造成的测试偏差，我们选取了北汽 EV200 和江淮 IEV5 两款车型作为辅助测试工具，使用致远电子 CANScope-Pro 专业版 CAN 分析仪设备。所用测试工具见表 3，辅助测试车辆信息见表 4。

表 3 测试工具列表

编号	设备\软件名称	说明
1.	CANScope-Pro	总线综合分析仪专业版，记录完整的通讯数据和波形
2.	CANScope-StressZ v1.00	总线综合分析仪扩展板，测量总线物理层特性
3.	CANScope1.4.1.6635	CANScope-Pro 上位机分析软件，对记录的数据和波形统计分析

4.	ChargerBMS_Tester_V1.174	BMS 和充电桩协议测试软件，对协议完整性进行分析，导出与国标协议有出入的报文
5.	移动供电设备	Eaget pt96, 118.4Wh, 为总线综合分析仪供电
6.	充电桩测试专用转接线	旁路监听充电桩与电动汽车充电交互

表 4 测试车辆信息

车型	车牌号	动力电池类型	动力电池能量
北汽 EV200	京 Q9G***	三元锂电池	30.4kWh
江淮 IEV5	京 QV8***	三元锂电池	23kWh

5.2 测试环境示意图

测试环境示意图如图 2:



图 2 测试环境示意图

6. 测评内容

本次测评工作是在充电桩的实际使用环境中进行，测试范围包括基本信息、功能性、易用性、可靠性、协议一致性、通信信号质量等 6 个方面。具体测评内容见下表 5:

表 5 测评内容列表

序号	测试项	测试内容
1.	基本信息	1.1 付费方式
		1.2 充满费用
2.	功能性	2.1 是否能控制充电桩启停
		2.2 支持的充电模式

		2.3 支持操作方式	
		2.4 信息是否匹配	2.4.1 充电桩通信阶段与实际充电执行阶段是否匹配
			2.4.2 SOC 值、电压、电流值是否一致
3.	易用性	3.1 自动充满模式操作流程步骤	
		3.2 自动充满模式操作时间	
		3.3 插卡有无明显提示	3.3.1 正常启动充电后，有无“取卡”提示
			3.3.2 停止充电后，有无“插卡结算”提示
			3.3.3 结算后，有无“取卡”提示
3.4 是否需要重新插拔才能再次充电			
4.	可靠性	4.1 异常恢复	
		4.2 稳定性	
5.	协议一致性	5.1 协议版本	
		5.2 可否完成充电	
		5.3 协议类问题	
6.	信号质量	6.1 位时间	
		6.2 信号幅值	
		6.3 干扰强度	
		6.4 采样点	
		6.5 位宽容忍度	
		6.6 通讯成功率	
		6.7 总线利用率	

6.1 基本信息

6.1.1 付费方式

记录测试对象支持的付费方式（专用电卡、手机 App、微信公众号）。

6.1.2 充满费用

基于充满测试用车所用充电费、服务费、停车费等计算测试对象充满车辆所需费用。

6.2 功能性

6.2.1 是否能控制充电桩启停

检测充电桩是否可以实现开始充电指令，以及人为操作停止充电后是否终止充电。

6.2.2 支持的充电模式

检测充电桩是否支持多种充电模式的选择：

- 自动充满，检测所选充电桩是否能实现自动充满功能，即电动车电池自动充满时充电桩自动停止充电；
- 按时间，检测充电桩是否设置按时间充电功能选项，且该功能能否实现，即充电到所设充电时长时充电桩自动停止充电；
- 按金额，检测充电桩是否设置按金额充电功能选项，且该功能能否实现，即充电到所设金额时充电桩自动停止充电；
- 按电量，检测充电桩是否设置按电量充电功能选项，且该功能能否实现，即充电到所设电量值时充电桩自动停止充电。

6.2.3 支持操作方式

不同直流充电桩厂家设置的操作方式不同（触屏、按键、手机 App、微信公众号、直接刷卡控制）。

6.2.4 信息是否匹配

- 充电桩通信阶段与实际充电执行阶段是否匹配
- SOC 值、电压、电流是否一致

6.3 易用性

6.3.1 自动充满模式操作流程步骤

为测试充电桩操作是否便捷，记录充电桩在充电操作过程中，选择自动充满模式，从开始操作到车辆开始充电为止的操作步骤数。

6.3.2 自动充满模式操作时间

为测试充电桩操作时长，记录充电桩在充电操作过程中，选择自动充满模式，从开始操作到车辆显示开始充电为止所需的操作时间。

6.3.3 插卡有无明显提示

充电桩的显示界面上有无明显的插卡操作提示。

6.3.4 是否需要重新插拔才能再次充电

测试充电桩是否具有判断充电桩和电动汽车连接状态机制，即充电桩结束一次充电后，重新开始充电时是否需要插拔充电枪。

6.4 可靠性

包括异常恢复测试和稳定性测试。

6.4.1 异常恢复

按照《GB/T 27930-2011 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》标准，在充电过程中，充电桩在 100ms 内未收到车端发送的需求报文，即为超时错误，充电桩应立即结束充电。检测直流充电桩是否设置“超时错误”处理机制。

6.4.2 稳定性

充电半小时稳定性，充电半小时过程中是否有非正常中断现象。

6.5 协议一致性

6.5.1 协议版本

通过调研及现场测试，测试充电桩所用通信协议版本。

6.5.2 可否完成充电

检测充电能否完成。

6.5.3 协议类问题

检测充电握手阶段、充电参数配置阶段、充电阶段、充电结束阶段等四个阶段的协议是否完整；记录分析是否有不符合标准的报文。

6.6 信号质量

由于充电桩与电动车充电过程伴随着高电压大电流的实际工况，因此在充电过程中 CAN 通讯的信号质量就决定了充电过程的质量。此外，一般情况下充电桩与电动汽车 BMS 生产厂家不同，因此 CAN 通讯信号设置的一致性也是评价直流充电桩质量的关键指标。

信号质量测试包括物理层测试和链路层测试，主要包括如下测试项目：位时间、信号幅值、干扰强度、采样点、位宽容忍度、通讯成功率、总线利用率。

6.6.1 位时间

CAN 总线位时间的准确与否决定通信系统能否正常工作，位时间越准确，信号识别越准确。检测通信系统的位时间是否符合国标要求，在直流充电桩和电动汽车通讯过程中，使用 CANScope-Pro 捕获通讯报文波形数据，选择充电状态时充电桩发出数据（ID 以 F456 结尾）生成眼图，通过眼图获得充电桩 CAN 通讯位时间，正常值范围为：3.96us~4.04us。

6.6.2 信号幅值

CAN 总线的信号幅值是接收节点能正确识别逻辑信号的保证，在充电桩和电动车正常充电过程中，使用 CANScope-Pro 捕获通讯报文波形数据，选择充电状态下充电桩发出的数据（ID 以 F456 结尾）生成眼图，通过眼图获得充电桩 CAN 通讯差分电压幅值。正常值应大于 1.2V。

6.6.3 干扰强度

直流充电桩与电动汽车 BMS 通讯时往往伴随着强电压大电流干扰较强，如果屏蔽隔离做得不好，易导致信号质量变差，错误帧增多。在充电状态下使用 CANScope-Pro 做共模干扰测试，得到充电桩 CAN 通讯干扰统计。干扰信号幅值应小于 0.1V。

6.6.4 采样点

采样点是指 CAN 节点识别电平逻辑的位置，一般 CAN 节点都是采用一次采样，就是一个位采样一次。针对充电状态使用 CANScope-Pro 做采样点测试，得到充电桩 CAN 通讯采样点位置范围。《SAE J1939-11:2006 商用车控制系统局域网 CAN 通讯协议》规定采样点推荐值为 87.5%，测得范围包含 87.5%，则该项测试通过。

6.6.5 位宽容忍度

位宽容忍度体现了 CAN 节点能适应的波特率范围。由于充电桩和电动车 BMS 生产厂家不同，对于充电桩而言除了保证自身波特率准确以外还应具备良好的位宽容忍度，以保证车辆 BMS 在发生一定程度的波特率漂移后仍然能与充电桩正常通讯。

根据各大汽车厂商的标准，本测试的合格指标定为大于等于 $\pm T\%$ 的位宽容忍度，默认的 T 值为 3，即 CAN 网络对位宽容忍度范围 $\geq \pm 3\%$ 即认为该网络的位宽容忍度测试达标。

6.6.6 通讯成功率

对于充电桩和电动车 BMS 通讯网络，数据发送周期比较短，数据交互频繁，数据量大。误码率如果较高会导致数据周期异常，最终导致系统数据丢失超时等错误出现。推荐的误码

率应低于 3%才可保证系统工作在较稳定的状态，即检测通讯的成功率大于 97%才可以保证系统工作在较稳定的状态。

6.6.7 总线利用率

对于充电桩和电动车 BMS 通讯网络，存在大量的多帧传输（连续发送某一相同 ID 的报文），如果流量分配不均就会出现数据周期异常、数据延迟等问题。按照测试规范，一般要求总线的平均流量小于 30%，突发流量小于 70%。

7. 测评结果

7.1 基本信息

7.1.1 付费方式

购电方式繁多，支付未实现互联互通。测试的 15 个品牌的充电桩中，支持的购电方式共计 3 类：充电卡、手机 App、微信订阅号。其中，充电卡有国网充电卡、普天卡、小易卡、易充卡、首钢专用卡、中石化专用卡等 6 种充电卡；手机 App 有 e 充网、优易充、特来电、星星充电、E 充站 5 个；微信订阅号有小易生活、星星充电 2 种。如下表 6 所示：

表 6 付费方式

充电付费方式各异		
方式	数量	种类
充电卡	6 种	国网充电卡、普天卡、小易卡、易充卡、首钢专用卡、中石化专用卡
手机 App	5 种	e 充网、优易充、特来电、星星充电、E 充站
微信订阅号	2 种	小易生活、星星充电

7.1.2 充满费用

因电费和停车费原因，充满车辆所需费用差异明显。充满江淮 IEV5，15 个测试桩中所需费用小于 40 元的有 9 个，在 40 元到 60 元之间的有 5 个，超出 60 元的有 1 个；充满北汽 EV200，15 个测试桩中所需费用小于 40 元的有 1 个，在 40 元到 60 元之间的有 11 个，超出 60 元的有 3 个。如下表 7 所示。

表 7 充满费用

充满费用差异明显			
充满费用（元）	<40	40~60	>60
江淮 IEV5（个）	9	5	1
北汽 EV200（个）	1	11	3

注：充满电所需费用（充满车所需费用，包括停车费用、电费和服务费）：

北汽 EV200，停车费（元/小时）*1 小时（充满用时）+（电费+服务费）（元/度）*30.4 度（充满所用电量）

江淮 IEV5，停车费（元/小时）*1.5 小时（充满用时）+（电费+服务费）（元/度）*23 度（充满所用电量）

7.2 功能性

7.2.1 是否能控制充电桩启停

测试的 15 个直流充电桩均支持开始充电操作；其中 1 个不能手动停止，直到自动充满自动才可停止；有 1 个品牌在开始充电一分钟之内不能手动停止。

7.2.2 支持的充电模式

针对测试的 15 个品牌的充电桩，有“按时间”“按金额”“按电量”等功能设计的充电桩占比 47%（7/15）；设计上述功能但并不能实现该功能的占比 57%（4/7）。根据实际数据分析图如下图 3。

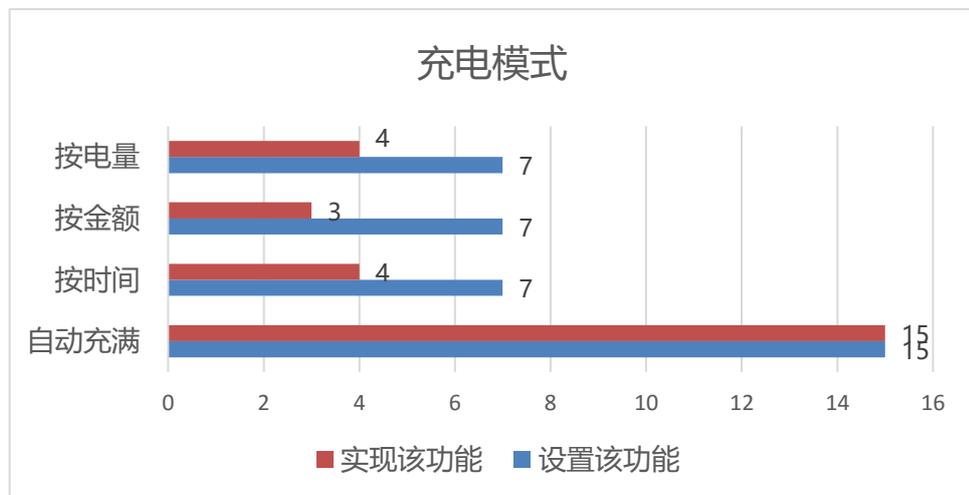


图 3 支持充电模式

7.2.3 支持操作方式

操作方式不同，便捷性不同。所测桩支持的操作方式各异。其中，刷卡操作方式包括直接刷卡、按键、触屏三种，直接刷卡操作占比 17% (2/12)，触屏操作占比 75% (9/12)，按键操作占比 8% (1/12)；手机操作包括微信公众号和手机 App 两种，手机 App 操作占比 60% (3/5)，微信公众号操作占比 40% (2/5)。数据统计图如下图 4。

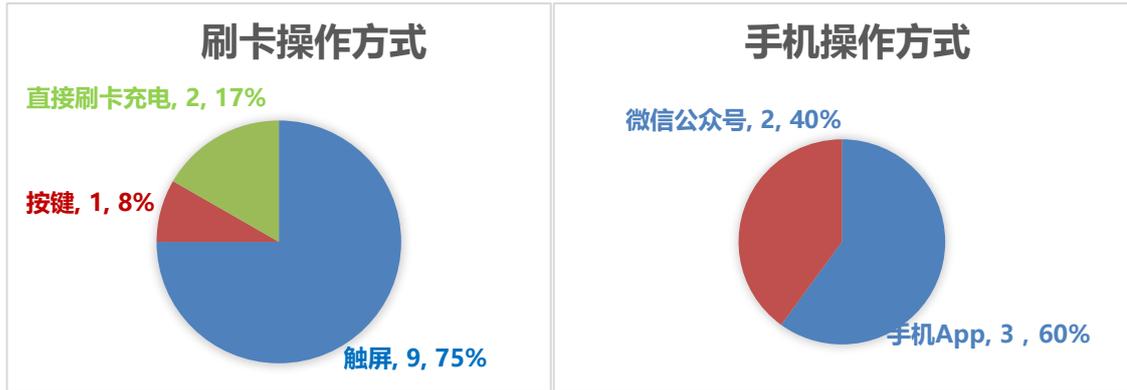


图 4 支持操作方式

7.2.4 信息是否匹配

7.2.4.1 充电桩通信阶段与实际充电执行阶段是否匹配

测试充电桩通信阶段与实际充电执行阶段是否匹配，在 15 个充电桩中，有 1 个充电桩通信阶段与实际充电执行阶段不匹配。

7.2.4.2 SOC 值、电压、电流是否一致

在充电过程中，充电桩显示屏显示的 SOC、电压、电流等数据与车端显示的数据不匹配。根据所测数据不同的车与桩显示数据分析如下表 8。

表 8 充电桩-车显示信息匹配情况

充电桩-车显示信息匹配情况	江淮 IEV5	北汽 EV200
①SOC 值一致；电压、电流一致	10	7
②SOC 值不一致；电压、电流不一致	1	0
③SOC 值一致；电压或电流不一致	3	3
④桩屏幕不显示 SOC 值、电压、电流值	1	3

7.3 易用性

7.3.1 自动充满模式操作流程步骤

充电操作步骤存在差异，部分充电桩操作流程复杂。依据操作简易程度，可分为四个层

次，分别为 $S \leq 3$ 步、 $3 < S \leq 6$ 步、 $6 < S \leq 8$ 步、 $S > 8$ 步，对应于操作复杂度的低、中、较高、高四个等级。测试的 15 个品牌的充电桩中，其中操作充电（自动充满模式）在 $S \leq 3$ 步能够完成的共 6 个，复杂度为低：首钢 1 步、华商三优 2 步、能科 2 步、富电科技 3 步、特来电 3 步、优科新能源 3 步；在 $3 < S \leq 6$ 步内能够完成的共 7 个，复杂度为中：依威能源 4 步、奥特迅 5 步、方智科技 5 步、金宏威 6 步、许继 6 步、中恒 6 步、德和 6 步；在 $6 < S \leq 8$ 步内能够完成的共 1 个，复杂度为较高：万马 7 步；在 $S > 8$ 步完成的共 1 个，复杂度为高：南京能瑞 11 步。如下图 5 所示。

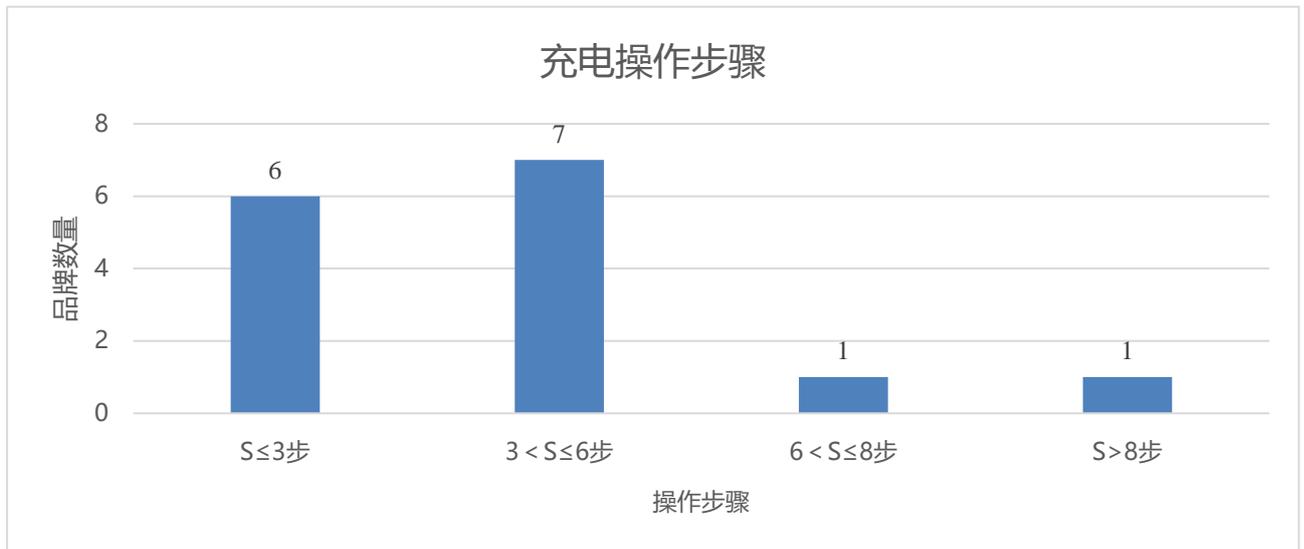


图 5 自动充满模式操作流程步骤

7.3.2 自动充满模式操作时间

充电操作时间存在差异，部分充电桩充电操作时间较长。依据充电操作时间长短，可分为四个层次，分别为 $t \leq 15s$ 、 $15 < t \leq 30s$ 、 $30 < t \leq 60s$ 、 $t > 60s$ ，对应于充电操作时长的短、中、较长、长四个等级。测试的 15 个品牌的充电桩中，充电操作（自动充满模式）在 15s 内能够完成的共 6 个品牌，特来电 5s、优科新能源 6s、德和 11s、能科 14s、奥特迅 15s、首钢 15s；在 $15 < t \leq 30s$ 内能够完成的共 4 个：富电科技 20s、许继 28s、华商三优 30s、依威能源 30s；在 $30 < t \leq 60s$ 内能够完成的共 3 个：万马 34s、南京能瑞 35s、中恒 40s；在 $t > 60s$ 能够完成的共 2 个：金宏威 68s、方智科技 70s，自动充满模式操作时间见下图 6。

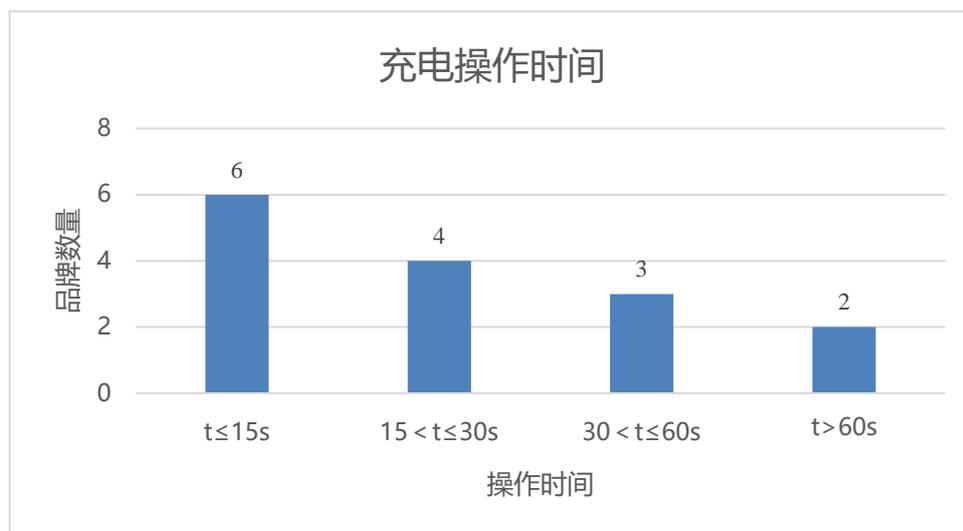


图 6 自动充满模式操作时间

7.3.3 插卡有无明显提示

测试的 15 个直流充电桩中，有 10 个充电桩需要插卡/刷卡购电，9 个实现了插卡/刷卡结算提示。其中 7 个需要插卡购电的充电桩，在正常启动充电后和结算后均未有“取卡”提示。

7.3.4 是否需要重新插拔才能再次充电

江淮车辆测试过程中，15 个充电桩中有 2 个再次启动充电时，需要插拔充电枪恢复才可以正常进行下一次操作；北汽车辆测试过程中，15 个充电桩中有 1 个再次启动充电时，需要插拔充电枪恢复后才可以正常开始下一次操作。

7.4 可靠性

7.4.1 异常恢复

部分充电桩不具备异常恢复能力。测试范围内 15 个充电桩异常恢复情况如下图 7:

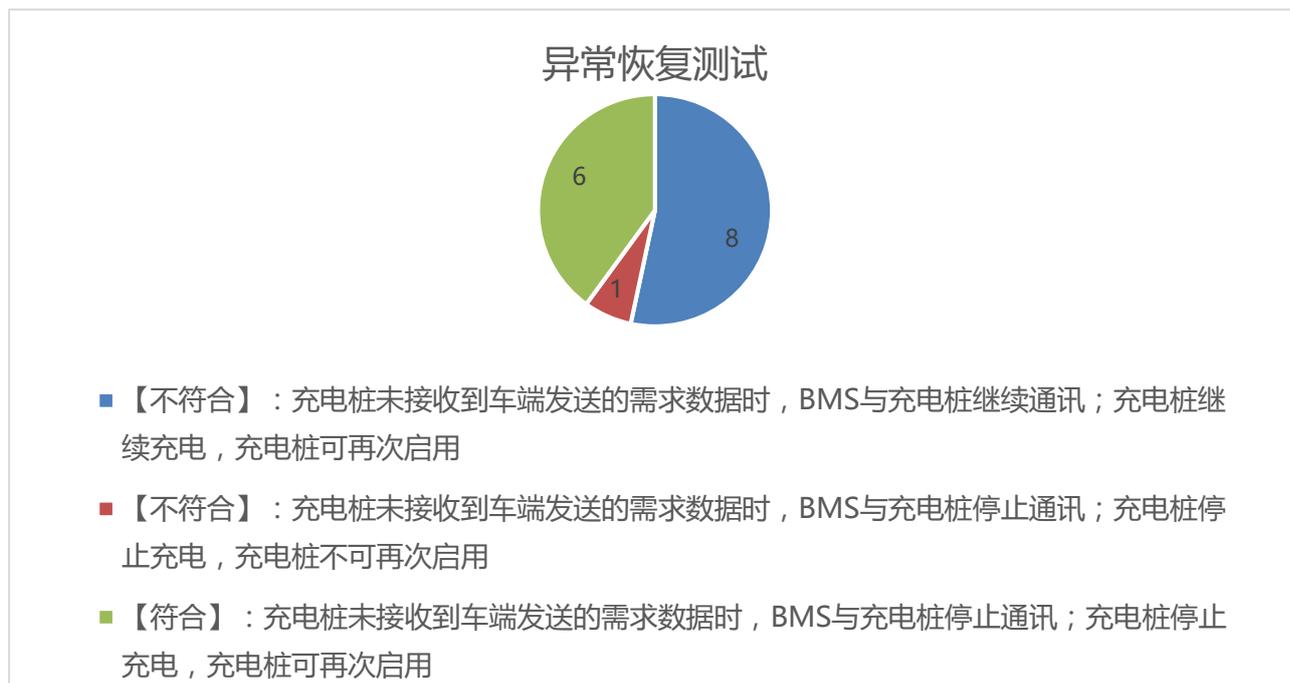


图7 异常恢复测试

7.4.2 稳定性

半小时充电稳定性测试，在江淮车辆测试过程中，15个充电桩中有1个出现充电中断；北汽车辆测试过程中，15个充电桩中有2个出现充电中断。

7.5 协议一致性

7.5.1 协议版本

通过调研及现场测试，目前被测直流充电桩均使用的是 GB/T 27930-2011 版协议，未使用新版 GB/T 27930-2015 协议。

7.5.2 可否完成充电

江淮车辆测试过程中，15个充电桩均可完成充电；北汽车辆测试过程中，15个充电桩均可完成充电。

7.5.3 协议类问题

测试的15个充电桩中存在协议类问题的有7个，占47%。

在测试过程中，检测到充电桩发送的协议问题分析如下：

测试的15个充电桩中，有1个充电桩在配置阶段最大输出电流超出范围。依据《GB/T 27930-2011 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》10.2.3 充电机最大输出能力报文分析，该协议错误影响剩余充电时间预估以及程序中其它与之相关的安全状

态的判断，存在安全隐患。

测试的 15 个充电桩中，有 6 个充电桩在结束阶段发送的充电机编号 SPN3613 与充电机在握手阶段发送的充电机编号 SPN2561 不一致。依据《GB/T 27930-2011 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》10.1.1 充电机辨识报文和 10.4.2 充电机统计数据报文分析，该协议错误影响充电桩与 BMS 信息链路的确认，存在一定的安全隐患。

测试的 15 个充电桩中，有 2 个充电桩在结束阶段发送的充电机编号超出范围。依据《GB/T 27930-2011 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》10.4.2 充电机统计数据报文分析，该协议影响电动汽车充电数据统计，不利于准确统计电动汽车实际充电情况。

7.6 信号质量

在车辆充电过程中，检测通信报文，分析充电稳定状态时各指标值，部分指标未在合理范围内，影响通信质量。测试 15 个充电桩中各指标达标情况如下：

位时间，江淮测试车辆测试过程中有 13 个位时间值达到合理数值范围，北汽测试车辆测试过程中有 13 个位时间值达到合理数值范围。

信号幅值，江淮测试车辆测试过程中有 14 个信号幅值达到合理数值范围，北汽测试车辆测试过程中有 11 个信号幅值达到合理数值范围。

干扰强度，江淮测试车辆测试过程中有 11 个干扰强度达到合理数值范围，北汽测试车辆测试过程中有 9 个干扰强度达到合理数值范围。

采样点，江淮测试车辆测试过程中有 15 个采样点达到合理数值范围，北汽测试车辆测试过程中有 14 个采样点达到合理数值范围。

位宽容忍度，江淮测试车辆测试过程中有 15 个位宽容忍度达到合理数值范围，北汽测试车辆测试过程中有 14 个位宽容忍度达到合理数值范围。

通讯成功率，江淮测试车辆测试过程中有 15 个通讯成功率达到合理数值范围，北汽测试车辆测试过程中有 13 个通讯成功率达到合理数值范围。

总线利用率，江淮测试车辆测试过程中有 13 个总线利用率达到合理数值范围，北汽测试车辆测试过程中有 13 个总线利用率达到合理数值范围。

信号质量达标情况具体见下图 8 所示：

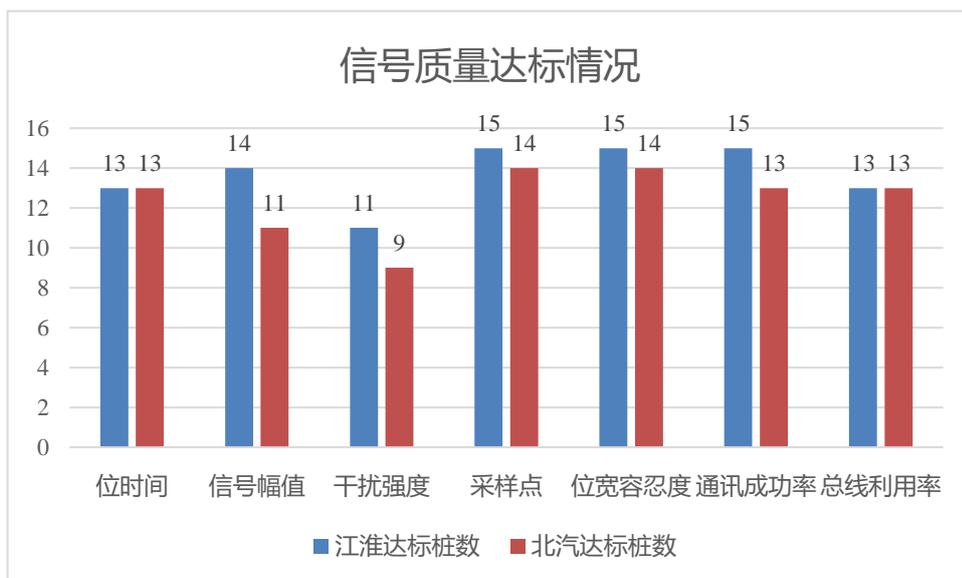


图 8 信号质量达标情况

分析充电状态信号质量情况及充电过程中非正常中断现象，15 个品牌的充电桩中有信号质量不达标的有 9 个，在这 9 个信号质量不达标的充电桩中，出现非正常充电中断情况的充电桩有 5 个，数据分析见下图 9：

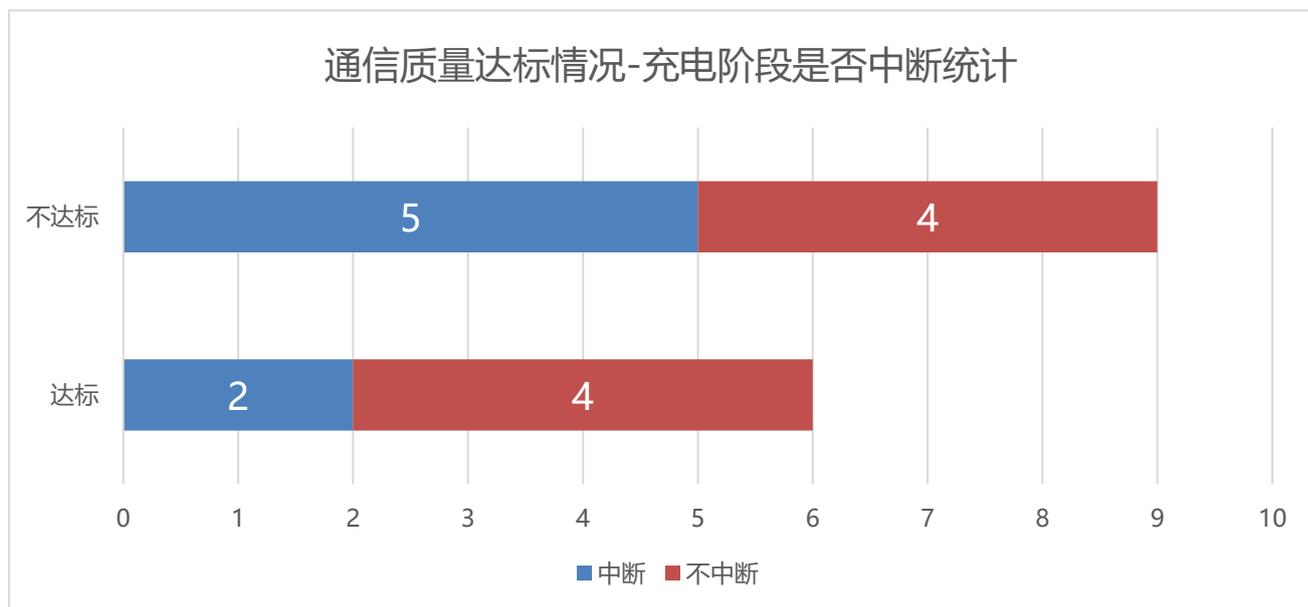


图 9 通信质量达标情况-充电阶段是否中断统计

注意事项：

- 报告所述所有结果仅针对本次测评工作。
- 测试所述问题只针对测试充电桩本身，所述问题可能不代表该品牌的共性问题。
- 未经中国软件评测中心同意，不得用于其它商业运作。
- 未经中国软件评测中心书面批准，不得部分复印报告。

-
- 单位地址： 北京市海淀区紫竹院路 66 号
 - 邮政编码： 100048
 - 通信地址： 北京市海淀区紫竹院路 66 号赛迪大厦 12 层
 - 电话/传真： 010-88558585 /88559333
 - 电子信箱： zhouwei@cstc.org.cn
 - 中心网站： www.cstc.org.cn