|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 6.2 | 充电接口温度保护功能 |  |  |
| 6.2.2 | 直流车辆接口温度保护功能 | 试验方法见9.4.2.2 |  |
|  | 直流车辆接口具备以下温度保护功能。 |  |  |
|  | ——直流供电设备应具备车辆插头温度的监测功能。当监测到车辆插头温度异常时，直流供电设备应降低充电功率或触发故障停机。 | 试验2、试验3增加描述测试结果：是否降低充电功率或触发故障停机？试验4增加描述测试结果：是否触发故障停机？试验5是否触发故障停机。 |  |
| 8 | 直流充电安全 |  |  |
| 8.1 | 系统设计安全 |  |  |
| 8.1.1 | 控制导引电路 | 试验方法见：9.6.1.1 |  |
|  | 直流供电系统具备控制导引功能。 |  |  |
|  | ——采用GB/T 20234.3 车辆接口的直流充电系统，直流供电设备的控制导引电路应符合附录A 或GB/T 18487.1—2023 中B.2 和B.3 的规定。 | 描述样品类型，如：样品为GB/T 18487.1—2023 中B.2 和B.3 规定的控制导引电路；见表9.6.1.1 |  |
|  | ——采用GB/T 20234.4 车辆接口的直流充电系统，直流供电设备的控制导引电路应符合GB/T 18487.1—2023 中C.2 和C.3 的规定。 |  |  |
| 8.1.2 | 短路保护功能 | 试验方法见：9.6.1.2 |  |
|  | 直流供电设备应具备直流供电回路短路保护功能。当检测到直流回路发生短路故障时，直流供电设备应触发故障停机并发出告警信号。 |  |  |
| 8.1.3 | 电容耦合 | 试验方法见：9.6.1.3 |  |
|  | 对于额定输出电压不大于 500 V (DC) 的直流供电设备，其每个充电接口直流输出正、负极与地之间的总电容均不应大于 0.5 μF。 |  |  |
|  | 对于额定输出电压大于 500 V (DC) 的直流供电设备，应满足下述条件之一： |  |  |
|  | ——在能量传输阶段，直流供电设备与电动汽车动力蓄电池连接在一起的直流正、负极与地之间的总电容在其最大工作电压时所存储的能量均不应大于 0.2 J。 |  |  |
|  | ——直流供电设备输出回路采用双重绝缘或加强绝缘措施。 |  |  |
| 8.1.4 | 泄放电路 | 试验方法见：9.6.1.4 |  |
|  | 直流供电设备应设置泄放回路。在绝缘自检阶段或结束充电时，直流供电设备应及时对充电输出电压进行泄放。 |  |  |
|  | 泄放回路参数的选择应保证闭合泄放回路开关后1 s 内将输出电压降到60 V（DC）以下。 | 见表9.6.1.4 |  |
| 8.1.5 | 绝缘监测功能 | 试验方法见：9.6.1.5 |  |
|  | 绝缘自检阶段，直流供电设备应具备对直流供电回路进行绝缘监测的功能。 |  |  |
|  | 能量传输阶段，直流充电系统应具备对直流供电回路进行绝缘监测的功能；且直流供电设备绝缘监测功能应与电动汽车绝缘监测功能相配合 |  |  |
|  | ——采用GB/T 20234.3 车辆接口且控制导引电路符合附录A 的直流充电系统，在能量传输阶段由车辆实施绝缘监测，应能监测DC+与PE、DC-与PE 之间的对称和不对称绝缘故障。电动汽车监测DC+与PE 之间、DC-与PE 之间的绝缘电阻（两者取小值Rimd），绝缘监测判定电压Uimd 为电动汽车最高允许充电总电压，当Rimd≤Uimd×100 Ω/V 视为绝缘故障，应停止充电。能量传输阶段完成后，直流供电设备停止输出、断开接触器K1、K2，并投入泄放回路进行泄放，当接触器K1、K2 内侧电压降到60 V（DC）以下时，泄放回路从直流充电回路中分离。 | 结果描述参考下 |  |
|  | ——采用GB/T 20234.3 车辆接口且控制导引电路符合GB/T 18487.1—2023 中B.2 和B.3 的直流充电系统，绝缘监测功能应符合GB/T 18487.1—2023 中B.5.1 和B.5.2 的规定。 | 描述样品类型，如：样品为GB/T 18487.1—2023 中B.2 和B.3 规定的控制导引电路；见表9.6.1.5 |  |
|  | ——采用GB/T 20234.4 车辆接口的直流充电系统，绝缘监测功能应符合GB/T 18487.1—2023中C.4.5 和C.7.3 的规定。 | 结果描述参考上 |  |
| 8.1.6 | 接口锁止功能 | 试验方法见：9.6.1.6 |  |
|  | 在能量传输阶段，车辆接口应具备锁止装置来保证车辆插头和车辆插座的可靠连接，避免直流供电设备与电动汽车之间的意外带电断开。锁止功能应符合GB/T 18487.1—2023 中10.6.2 的规定。 |  |  |
|  | ——采用GB/T 20234.3 车辆接口的直流充电系统，从绝缘自检阶段开始直至能量传输阶段结束，直流供电设备应保持电子锁可靠锁止，当出现电子锁未可靠锁止时，直流供电设备应触发故障停机；绝缘自检前，当出现电子锁未预期上锁时，直流供电设备应不能充电。 | 描述样品接口类型，如：样品为采用GB/T 20234.3 车辆接口的直流充电系统；在绝缘自检前，模拟电子锁未预期上锁，启动充电，描述直流供电设备的通信状态、充电状态、直流接触器状态；在能量传输阶段，施加试验方法中规定的插拔力，拉拔车辆插头，描述直流供电设备的通信状态、充电状态、直流接触器状态。见表9.6.1.6 |  |
| 8.1.7 | 高压直流接触器触点粘连检测功能 | 试验方法见：9.6.1.7 |  |
|  | 直流供电设备应具备直流供电回路高压直流接触器的粘连检测功能，且符合GB/T 18487.1—2023 中7.9、C.7.2（采用GB/T 20234.4 车辆接口的直流充电系统）的规定。 | 分别描述在绝缘自检前和在能量传输阶段粘连检测试验结果 |  |
| 8.1.8 | 启动电流限制功能 | 试验方法见：9.6.1.8 |  |
|  | 在充电准备就绪阶段（预充电），直流供电设备应具备启动电流限制功能，应符合GB/T 18487.1—2023 中10.7.2 的规定。 | 需描述冲击电流测试数值。 |  |
| 8.1.9 | 热管理系统故障保护功能 | 试验方法见：9.6.1.9 |  |
|  | 带冷却充电连接装置的直流充电系统应实时监测其热管理系统的工作状态。 |  |  |
|  | 当检测到热管理系统异常时（如热交换装置转速过低等），直流供电设备应主动将输出电流限制到非冷却工况最大工作电流以下。 | 具备热管理系统，需核实并描述非冷却工况最大工作电流，故障后实际输出工作电流。 |  |
| 8.2 | 充电异常保护 |  |  |
| 8.2.1 | 通信超时保护 | 试验方法见：9.6.2.1 |  |
|  | 在充电过程中，当通信报文发生超时（包括通信线路短路故障、断路故障等），直流供电设备应触发故障停机。 |  |  |
|  | ——采用GB/T 20234.3 车辆接口且控制导引电路符合附录A 的直流充电系统，能量传输阶段，直流供电设备应在输出电流≤200 A 时，2 s 内电流降至5 A 及以下并断开接触器K1、K2；输出电流>200 A 时，3 s 内电流降至5 A 及以下并断开接触器K1、K2，且电流下降速率≥100 A/s。充电系统停止数据交互。 | 结果描述参考下 |  |
|  | ——采用GB/T 20234.3 车辆接口且控制导引电路符合GB/T 18487.1—2023 中B.2 和B.3 的直流充电系统，符合GB/T 18487.1—2023 中B.4.7.4 的规定。 | 描述样品类型，如：样品为GB/T 18487.1—2023 中B.2 和B.3 规定的控制导引电路；见表9.6.2.1 |  |
|  | ——采用GB/T 20234.4 车辆接口的充电系统，符合GB/T 18487.1—2023 中表C.14 的规定。 | 结果描述参考上 |  |
| 8.2.4 | 设备侧CC1回路异常保护 | 试验方法见：9.6.2.4 |  |
|  | 在充电过程中，直流供电设备应通过检测点1（CC1 回路）的电压值来判断车辆插头和车辆插座的连接状态。出现连接不可靠情况包括且不限于开关S 由闭合变为断开（仅针对采用GB/T 20234.3 车辆接口的充电系统）、车辆接口由完全连接变为断开、保护接地导体电气连续性丢失等情况。 |  |  |
|  | 在能量传输前，当车辆接口由完全连接变为连接不可靠（超出表A.1 规定的U1d 电压范围、GB/T 18487.1—2023 中表B.1 规定的U1c 电压范围或GB/T 18487.1—2023 中表C.2 规定的状态D范围），直流供电设备应不能充电，并发出告警信息。 |  |  |
|  | 在能量传输阶段，当车辆接口由完全连接变为连接不可靠（超出表A.1 规定的U1d 电压范围、超出GB/T 18487.1—2023 中表B.1 规定的U1c 电压范围或GB/T 18487.1—2023 中表C.2 规定的状态D 范围），直流供电设备应触发紧急停机，并发出告警信息。 |  |  |
|  | ——采用GB/T 20234.3 车辆接口且控制导引电路符合附录A 的直流充电系统，能量传输阶段，直流供电设备应在30 ms 内将电流降至5 A 及以下，且在100 ms 内断开接触器K1、K2。 | 结果描述参考下 |  |
|  | ——采用GB/T 20234.3 车辆接口且控制导引电路符合GB/T 18487.1—2023 中B.2 和B.3 的充电系统，应符合GB/T 18487.1—2023 中B.4.7.5 的规定。 | 描述样品类型，如：样品为GB/T 18487.1—2023 中B.2 和B.3 规定的控制导引电路；见表9.6.2.4 |  |
|  | ——采用GB/T 20234.4 车辆接口的充电系统，应符合GB/T 18487.1—2023 中表C.15 的规定。 | 结果描述参考上 |  |
|  | 控制导引电压限值测试应符合GB/T 34657.1的要求。 | 见表9.6.2.4 |  |
| 8.2.5 | 直流供电回路异常保护 | 试验方法见：9.6.2.5 |  |
|  | 在绝缘自检阶段，直流供电设备应具备绝缘故障、短路故障、车辆侧充电回路电压异常的检测能力。 |  |  |
|  | 当出现故障时，直流供电设备应触发故障停机，并发出告警信息。车辆接口电压应在电子锁解锁前降到60 V（DC）以下。 |  |  |
|  | ——采用GB/T 20234.3 车辆接口且控制导引电路符合附录A 的直流充电系统，直流供电设备应在2 s 内断开接触器K1、K2。 | 结果描述参考下 |  |
|  | ——采用GB/T 20234.3 车辆接口且控制导引电路符合GB/T 18487.1—2023 中B.2 和B.3 的充电系统，应符合GB/T 18487.1—2023 中B.4.7.7 的规定。 | 描述样品类型，如：样品为GB/T 18487.1—2023 中B.2 和B.3 规定的控制导引电路；描述分别进行绝缘故障、短路故障、车辆侧充电回路电压异常故障，车辆接口电压是否在电子锁解锁前降到60VDC以下并断开 C1和C2,S3和S4 |  |
|  | ——采用GB/T 20234.4 车辆接口的充电系统，应符合GB/T 18487.1—2023 中表C.14 的规定。 | 结果描述参考上 |  |
| 8.2.6 | 车辆供电回路异常保护 | 试验方法见：9.6.2.6 |  |
|  | 在充电准备就绪阶段（预充电），直流供电设备应具备对电动汽车直流供电回路电压异常的检测能力。 |  |  |
|  | 当直流供电设备检测到车辆接口当前电压不正常（与通信报文中车辆接口当前电压测量值的误差范围>5% 或不在直流供电设备正常充电范围内）时，应触发故障停机，并发出告警信息。车辆接口电压应在电子锁解锁前降到60 V（DC）以下。 |  |  |
|  | ——采用GB/T 20234.3 车辆接口且控制导引电路符合附录A 的直流充电系统，当监测出故障时，直流供电设备应触发故障停机，在2 s 内断开接触器K1、K2。 | 结果描述参考下 |  |
|  | ——采用GB/T 20234.3 车辆接口且控制导引电路符合GB/T 18487.1—2023 中B.2 和B.3 的充电系统，应符合GB/T 18487.1—2023 中B.4.7.8 的规定。 | 描述样品类型，如：样品为GB/T 18487.1—2023 中B.2 和B.3 规定的控制导引电路；描述分别进行车辆接口当前电压不正常故障，车辆接口电压是否在电子锁解锁前降到60VDC以下并断开 C1和C2,S3和S4 |  |
|  | ——采用GB/T 20234.4 车辆接口的充电系统，应符合GB/T 18487.1—2023 中表C.14 的规定。 | 结果描述参考上 |  |
| 8.2.7 | 输出过压保护 | 试验方法见：9.6.2.7 |  |
|  | 在能量传输阶段，当直流供电设备检测到车辆接口处充电电压超过车辆最高允许充电总电压时，应触发故障停机或紧急停机，并发出告警信息。车辆接口电压应在电子锁解锁前降到60 V（DC）以下。 |  |  |
|  | ——采用GB/T 20234.3 车辆接口且控制导引电路符合附录A 的直流充电系统，能量传输阶段，当前接触器K1、K2 外侧电压大于直流供电设备最高输出电压持续时间超过400 ms，故障检测时间不大于1 s；触发故障停机后，直流供电设备应在输出电流≤200 A 时，2 s 内电流降至5 A 及以下并断开接触器K1、K2；输出电流＞200 A 时，3 s 内电流降至5 A 及以下并断开接触器K1、K2，且电流下降速率≥100 A/s。 | 结果描述参考下 |  |
|  | ——采用GB/T 20234.3 车辆接口且控制导引电路符合GB/T 18487.1—2023 中B.2 和B.3 的充电系统，应符合GB/T 18487.1—2023 中B.4.7.6 的规定。 | 描述样品类型，如：样品为GB/T 18487.1—2023 中B.2 和B.3 规定的控制导引电路；见表9.6.2.7 |  |
|  | ——采用GB/T 20234.4 车辆接口的充电系统，应符合GB/T 18487.1—2023 中C.7.6.3 的规定。 | 结果描述参考上 |  |
| 8.2.8 | 输出过流保护 | 试验方法见：9.6.2.8 |  |
|  | 在能量传输阶段，当直流供电设备检测到车辆接口处充电电流超过需求值时，应触发故障停机或紧急停机，并发出告警信息。车辆接口电压应在电子锁解锁前降到60 V（DC）以下。 |  |  |
|  | ——采用GB/T 20234.3 车辆接口且控制导引电路符合GB/T 18487.1—2023 中B.2 和B.3 的充电系统，检测到输出电流大于电动汽车当前需求电流的10%（当前需求电流值大于或等于30 A 时）或大于电动汽车当前需求电流+3 A（当前需求电流值小于30 A 时）持续1 s，直流供电设备应在500 ms 内触发故障停机。 | 描述样品类型，如：样品为GB/T 18487.1—2023 中B.2 和B.3 规定的控制导引电路；见表9.6.2.8 |  |
|  | ——采用GB/T 20234.4 车辆接口的充电系统，应符合GB/T 18487.1—2023 中C.7.6.4 的规定。 | 结果描述参考上 |  |
| 8.2.9 | 负载突降保护 | 试验方法见：9.6.2.9 |  |
|  | 在能量传输阶段，直流供电设备应具备负载突降（如甩负载）时限制瞬时电压过冲的能力。 |  |  |
|  | ——采用GB/T 20234.3 车辆接口且控制导引电路符合附录A 的直流充电系统，在能量传输阶段，由于故障出现负载突降的情况时，供电回路上出现的瞬时输出过压电压值不应超过负载突降前车辆最高允许充电总电压的110% 与车辆最高允许充电总电压+50 V（DC）的二者较大值。 | 结果描述参考下 |  |
|  | ——采用GB/T 20234.3 车辆接口且控制导引电路符合GB/T 18487.1—2023 中B.2 和B.3 的充电系统，应符合GB/T 18487.1—2023 中B.4.7.10 的规定。 | 描述样品类型，如：样品为GB/T 18487.1—2023 中B.2 和B.3 规定的控制导引电路；见表9.6.2.9 |  |
|  | ——采用GB/T 20234.4 车辆接口的充电系统，应符合GB/T 18487.1—2023 中C.7.6.3 的规定。 | 结果描述参考上 |  |
| 9 | 试验方法 |  |  |
| 9.2 | 试验条件 |  |  |
| 9.2.1 | 试验环境条件 |  |  |
|  | a） 环境温度：+15 ~+35 ℃； |  |  |
|  | b） 相对湿度：45%~75%； |  |  |
| 9.3  | 试验系统 |  |  |
| 9.3.2 | 直流充电试验系统 |  |  |
|  | 直流供电设备试验系统结构见标准中图5。除非另有说明，试验时应连接试验系统。 |  |  |
|  | 直流供电设备试验系统中控制导引电路应符合A.1（采用GB/T 20234.3 车辆接口且控制导引电路符合附录A 的直流充电系统）或GB/T 18487.1—2023 中B.2（采用GB/T 20234.3 车辆接口且控制导引电路符合GB/T 18487.1—2023 中B.2 和B.3 的充电系统）、GB/T 18487.1—2023 中C.2（采用GB/T 20234.4 车辆接口的充电系统）的规定。 |  |  |

附录2：直流控制导引测试

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 表9.6.1.1 | 控制导引电路 |  |
| 检测点1（CC1信号） |
| 检测点1（CC1信号）状态 | 车辆接口状态 | 开关S状态 | 可否充电 | 检测点1电压（V） | 要求（V） |
| 初始状态 | 断开 | 闭合 | □否 |  | 6V±0.8 |
| T0 | 断开 | 断开 | □否 |  | 12V±0.8 |
| T1 | 连接中 | 断开 | □否 |  | 6V±0.8 |
| T2 | 完全连接 | 闭合 | □可 |  | 4V±0.8 |
| 控制电源 |
| 状态 | S3/S4开关状态 | 可否充电 | A+ A-检测点电压（V） | 要求（V） |
| 启动充电前 | 断开 | □否 |  | / |
| 启动充电阶段 | 闭合 | □可 |  | 12±1.2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 表9.6.1.4 | 泄放电路 |  |
| 绝缘自检结束时，闭合泄放回路开关，车辆接口电压降至60VDC以下测试图 |
| 绝缘自检结束时 ms车辆接口电压降至60VDC以下 |
| 能量传输结束时，闭合泄放回路开关，车辆接口电压降至60VDC以下测试图 |
| 能量传输结束时 ms车辆接口电压降至60VDC以下 |
| 注：测试图下方需注明保护时间。需备注每个状态测试数据通道被测点名称，如：1号通道CP电压，2号通道输出接口电压 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 表9.6.1.5 | 绝缘监测功能 |  |
| 要求 | 测试工况 | 描述及判定 |
| 当R＞500Ω/V时，视为安全。 | 对称试验 | **需描述试验电压，试验电阻，试验结果现象。** |
| 非对称试验 | **需描述试验电压，试验电阻，试验结果现象。** |
| 当100Ω/V＜R≤500Ω/V时，宜进行绝缘异常报警，但应正常充电。 | 对称试验 | **需描述试验电压，试验电阻，试验结果现象。** |
| 非对称试验 | **需描述试验电压，试验电阻，试验结果现象。** |
| 当R≤100Ω/V时，视为绝缘故障，应停止充电。 | 对称试验 | **需描述试验电压，试验电阻，试验结果现象。** |
| 非对称试验 | **需描述试验电压，试验电阻，试验结果现象。** |
| 注：直流供电回路DC+与PE之间的绝缘电阻、DC-与PE之间的绝缘电阻（两者取小值为R）。 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 表9.6.1.6 | 接口锁止功能 |  |
| 能量传输结束后且车辆接口电压降至60VDC以下时,电子锁可解锁测试流程图。 |
| 能量传输结束后电子锁解锁流程图 |
| 电子锁未可靠锁止时,直流供电设备应停止充电或不启动充电测试流程图。 |
| 自电子锁未可靠锁止时流程图 |
| 注：需备注每个状态测试数据通道被测点名称，如：1号通道电子锁信号，2号通道输出接口电压 |

试验日期：

环境温度： ℃ 相对湿度： %

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 表9.6.2.1 | 通信超时保护 |  |
| 通信超时断开C1C2测试图 |
| 报文超时 s时间后断开C1、C2 |
| 通信重新连接测试图 |
| 报文超时 s时间后内重新连接 |
| 注：测试图下方需注明保护时间。需备注每个状态测试数据通道被测点名称，如：1号通道S+S-信号，2号通道输出接口电压 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 表9.6.2.4 | CC1回路异常保护 |  |
| 开关S由闭合变为断开，电流下降至5A以下测试图开关S断开至断开C1、C2测试图 |
| 开关S断开 ms电流下降至5A， ms断开C1、C2测试 |
| 能量传输阶段，车辆接口由完全连接变为断开，电流下降至5A以下测试图车辆接口断开至断开C1、C2测试图 |
| 车辆接口断开 ms电流下降至5A， ms断开C1、C2测试 |
| 保护接地导体电气连续性丢失，电流下降至5A以下测试图保护接地导体电气连续性丢失至断开C1、C2测试图 |
| 保护接地导体电气连续性丢失 ms电流下降至5A， ms断开C1、C2测试 |
| 控制导引电压限值测试

|  |
| --- |
| a）限值内测试 |
| 设备状态 | CP监测点电压（V） | 通信状态 | 充电状态 | C1C2状态 |
| 车辆接口完全连接后，上限值 | 4.37 | □正常 | □正常 | □闭合 |
| 车辆接口完全连接后，下限值 | 3.65 | □正常 | □正常 | □闭合 |
| 正常充电过程中，上限值 | 4.37 | □正常 | □正常 | □闭合 |
| 正常充电过程中，下限值 | 3.65 | □正常 | □正常 | □闭合 |
| b）超限值测试 |
| 设备状态 | CP监测点电压（V） | 通信状态 | 充电状态 | C1C2状态 |
| 车辆接口完全连接后，超上限值 | 4.9 | □异常 | □异常 | □断开 |
| 车辆接口完全连接后，超下限值 | 3.1 | □异常 | □异常 | □断开 |
| 正常充电过程中，超上限值 | 4.9 | □异常 | □异常 | □断开 |
| 正常充电过程中，超下限值 | 3.1 | □异常 | □异常 | □断开 |
| c）车端电阻最值测试 |
| 设备状态 | R4电阻（Ω） | 通信状态 | 充电状态 | C1C2状态 |
| 车辆接口完全连接后 | 1030 | □正常 | □正常 | □闭合 |
| 车辆接口完全连接后 | 970 | □正常 | □正常 | □闭合 |

 |
| 注：测试图下方需注明保护时间。需备注每个状态测试数据通道被测点名称，如：1号通道检测CC1信号，2号通道输出接口电压 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 表9.6.2.7 | 输出过压保护 |  |
| 车辆接口处充电电压超过车辆最高允许充电总电压+15V至断开 C1、C2测试图 |
| 车辆接口处充电电压超过车辆最高允许充电总电压+15V时 ms停止充电 |
| 注：测试图下方需注明保护时间。需备注每个状态测试数据通道被测点名称，如：1号通道检测C1C2信号，2号通道输出接口电压 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 表9.6.2.8 | 输出过流保护 |  |
| 车辆接口处充电电流大于电动汽车当前需求电流的10%内触发故障停机测试图 |
|  |
| 电流值大于或等于30A时测试图 |
| 车辆接口处充电电流大于电动汽车当前需求电流+3 A内触发故障停机测试图 |
|  |
| 电流值小于 30 A时测试图 |
| 注：测试图下方需注明保护时间。需备注每个状态测试数据通道被测点名称，如：1号通道检测C1C2信号，2号通道输出接口电压 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 表9.6.2.9 | 负载突降保护 |  |
| 负载突降10ms后瞬时输出电压值 |
| 负载突降10ms后峰值电压 VDC |
| 注：测试图下方需注明峰值电压。需备注每个状态测试数据通道被测点名称，如：1号通道检测电流，2号通道输出接口电压 |

试验日期：

环境温度： ℃ 相对湿度： %

（注：该直流控制导引测试模版适用于GB/T 20234.3车辆接口且控制导引电路符合GB/T 18487.1—2023 中B.2 和B.3 的直流供电设备。针对采用GB/T 20234.3车辆接口且控制导引电路符合GB 44263-2024附录A，或采用GB/T 20234.4车辆接口的直流供电设备，上述部分条款应根据标准中对应的技术要求和试验方法进行调整。）