

T/ACCEM

团 体 标 准

T/ACCEM XXXX—XXXX

新能源汽车高压线束用铜合金导体性能要求与测试方法

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国商业企业管理协会 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 技术要求 1

 4.1 电气性能 2

 4.2 环境适应性 2

 4.3 物理性能 2

 4.4 耐盐雾 2

 4.5 耐化学试剂 2

 4.6 恒温贮存 3

 4.7 振动 3

 4.8 高温寿命 3

 4.9 湿热寿命 3

5 测试方法 3

6 检验规则 3

 6.1 检验分类 3

 6.2 出厂检验 3

 6.3 型式检验 4

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。

本文件由××××提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

新能源汽车高压线束用铜合金导体性能要求与测试方法

1 范围

本文件规定了新能源汽车高压线束用铜合金导体的材料性能、电气特性、机械性能、环境适应性及测试方法等。

本文件适用于额定电压AC 1000V/DC 1500V及以下的高压线束系统。

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 37133-2025 电动汽车用高压连接系统
GB/T 28046.3-2011道路车辆电气及电子设备的环境条件和试验第3部分机械负荷
GB/T 37133电动汽车用高压大电流线束和连接器技术要求
QC/T 1037-2016 电动汽车高压电缆技术要求
QC/T 29106 汽车电线束技术条件
IEC 62153系列电磁兼容性标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

导电率

20℃时导体电阻率 $\leq 0.017241 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ （IACS $\geq 100\%$ ）。

3.2

载流能力

基于温升 $\Delta T \leq 55\text{K}$ 的持续额定电流值。

3.3

高压互锁

连接系统失效时的主动断电保护机制。

3.4

工作电压

在任何正常工作状态下，电气系统可能产生的交流电压或直流电压的最高值（不考虑瞬时电压）。

3.5

高压系统

所有直接或间接连接于高压电路中，包括线束（电缆和插件）和设备（负载、发电机、储能系统），均称为高压系统。

3.6

带电部件

正常使用时被通电的导体或导体部件。

3.7

直接接触

人员和带电部件的接触。

4 技术要求

4.1 电气性能

4.1.1 耐电压

汽车高压线束导体与导体之间、导体与外壳之间、导体与屏蔽层之间应能承受耐电压试验电压，耐压强度：AC 2500V/50Hz/1min无击穿（漏电流 $\leq 10\text{mA}$ ）无介质击穿或电弧现象。

4.1.2 绝缘电阻

在高压连接系统的导体与导体之间、导体与外壳之间、导体与屏蔽层之间，依次施加规定的试验电压测量绝缘电阻，测量回路的直流电压为 $1000\text{V} \pm 50\text{V}$ 。应读取稳定的绝缘电阻数值，如未达到稳定，则应在加压后的 $60\text{s} \pm 5\text{s}$ 内读取数值。绝缘电阻应符合常态 $\geq 500\text{M}\Omega$ ，湿热条件 $\geq 5\text{M}\Omega$ 。

4.1.3 电磁屏蔽效能

高频段（ $\leq 3\text{GHz}$ ）衰减 $\geq 60\text{dB}$ （三轴法测试）。

4.2 环境适应性

4.2.1 工作温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ （短期峰值 175°C ）。

4.2.2 盐雾腐蚀：48小时试验后功能正常（GB/T 2423.17）。

4.2.3 阻燃等级：UL94 V-0（自熄时间 ≤ 30 秒）。

4.3 物理性能

4.3.1 抗拉强度应符合 $\geq 200\text{MPa}$ （铜合金导体）。

4.3.2 端子拉脱力应符合 $\geq 35\text{kg}$ （符合GB/T 16897）。

4.3.3 振动耐久：随机振动测试中瞬断时间 $\leq 1\mu\text{s}$ 。

4.3.4 温升

对高压连接系统进行正常工作温升试验，试验不含互锁信号端子。高压连接系统在正常连接工作时，系统各点温升不应大于 55K 。

4.3.4.1 测试条件

被测对象为电缆组件，温升测试条件应符合以下要求：

- 对于不具有热传输功能的电缆组件，应在 $20^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 环境温度下进行试验；对于具有热传输功能的电缆组件，应在 $40^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 环境温度下进行试验；且电缆组件表面没有空气强制对流。
- 电缆组件的电缆长度应为1米（线材长度）
- 电缆组件温升测试设备应满足测试要求最大值。
- 电缆组件温升测试装置应符合测试要求，
- 测试电流应为电缆组件的额定电流。

4.3.4.2 测试操作

——根据测试条件确定测试设备及测试装置。

——测量温升点最少包含：两端连接器压接/焊接位置，距离连接器压接/焊接位置150mm处线材外皮。

——当通电流一段时间温度处于稳定状态，取最高温度点数据（根据实际测试时间要求）。

——最高温度减去环境温度后为本次温升值(k)。

4.4 耐盐雾

汽车高压线束应进行耐盐雾试验，试验周期为48h，试验后，高压连接系统应满足下列要求。

- 高压连接系统导体与导体之间、导体与外壳之间、导体与屏蔽层之间的绝缘电阻应不小于 $100\text{M}\Omega$ 。
- 高压连接系统在正常连接工作时，系统各点温升不应大于 55K 。
- 高压连接系统正常连接后，系统各连接部位的设备防护等级应满足规定。

4.5 耐化学试剂

汽车高压线束应进行耐化学试剂试验，试验后，高压连接系统应满足下列要求。

- a) 高压连接系统导体与导体之间、导体与外壳之间、导体与屏蔽层之间的绝缘电阻应不小于100M Ω 。
- b) 高压连接系统在正常连接工作时，系统各点温升不应大于55K。
- c) 高压连接系统正常连接后，系统各连接部位的设备防护等级应满足规定。

4.6 恒温贮存

4.6.1 高温

汽车高压线束应按GB/T37133的4.3.4条规定的温度上限进行高温贮存试验，试验持续不宜低于500h。

4.6.2 低温

汽车高压线束应按GB/T37133的4.3.1条规定的温度下限进行低温贮存试验，试验持续不宜低于120h。

4.7 振动

4.7.1 汽车高压线束进行随机振动试验。随机振动的严酷度限值及试验持续时间应符合GB/T 28046.3的规定。发动机或三电系统的高压线束随机振动试验时长应不低于225h。试验中，对高压连接系统进行电路连续性监测，应无大于1 μ s的瞬断。试验后，汽车高压线束应满足5.1.2和5.2条的要求。

4.7.2 推荐的振动试验用于避免在使用过程中因疲劳引起的失效和损坏，本文件不包括特殊的磨损试验要求。

4.8 高温寿命

汽车高压线束应满足Arrhenius模型10年寿命指标下的测试要求。

4.9 湿热寿命

汽车高压线束应满足Peck模型10年寿命指标下的测试要求。

5 测试方法

5.1 耐电压 GB/T 18384.3 的 7.3.3.3。

5.2 绝缘电阻 GB/T 37133 的 5.2。

5.3 温升 GB/T11918.1 的第 22 章 GB/T 37133 的 6.1。

5.4 耐盐雾 GB/T 28046.4 的 5.5.1。

5.5 耐化学试剂 GB/T 28046.5。

5.6 恒温贮存 GB/T 28046.4-2011 的 5.1.1.1 和 5.1.2.1。

5.7 导电率测试采用四端法测量 20℃下单位长度电阻，换算为 IACS 百分比。

5.8 温升试验施加 2 倍额定电流 30 秒，红外热成像监测 $\Delta T \leq 55K$ 。

5.9 机械应力测试弯曲疲劳：5000 次循环后导体无裂纹（曲率半径 $\geq 5D$ ）

5.10 振动模拟：10~2000Hz 扫频振动，振幅 $\pm 1.5mm$ 。

5.11 环境试验湿热循环：85℃/85%RH 条件下 1000 小时老化后绝缘电阻 $\geq 5M\Omega$ 。

5.12 热冲击：-40℃~125℃快速交替（30 分钟/循环）。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 产品应进行产品出厂检验。

6.2.2 产品出厂检验项目均应合格。出厂检验项目电气性能。

6.3 型式检验

有下列情况之一时，产品应进行型式检验：

- a) 新产品定型；
- b) 产品正式投产后，如结构、材料、工艺等方面有较大改变可能影响产品性能；
- c) 产品停产 1 年以上，恢复生产；
- d) 批量生产的每生产 2 年；
- e) 出厂检验结果与上一次型式检验的结果有较大差异。

6.3.1 所有样品的型式检验项目均应合格。
