



团 体 标 准

T/XXX XXXX—XXXX

电动汽车动力电池信号采集板技术条件

Technical requirements of cells connecting system for electric vehicle traction battery system

(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

中国汽车工业协会 发布

电动汽车动力电池信号采集板技术条件

1 范围

本文件规定了电动汽车动力电池信号采集板的一般要求、技术要求和检验方法、检验规则、标识、包装、贮存和运输等内容。

本文件适用于电动汽车动力电池信号采集板的设计、制造、检验等。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：盐雾

GB/T 2651 金属材料焊缝破坏性试验 横向拉伸试验

GB/T 5478 塑料滚动磨损试验方法

GB/T 19596 电动汽车术语

GB/T 25085.3-2020 道路车辆 汽车电缆 第3部分：交流30V或直流60V单芯铜导体电缆的尺寸和要
求

GB/T 28046.4-2011 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第4部分：气候负荷

GB/T 30512 汽车禁用物质要求

GB/T 38031 电动汽车用动力蓄电池安全要求

QC/T 417.1 车用电线束接插器 第1部分：定义、试验和一般性能要求（汽车部分）

IPC-TM-650 2.4.9 印制电路板柔性材料剥离强度

IPC-6013B 挠性印制板的鉴定及性能规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

信号采集板 cells connecting system;ccs

由电路板/线束、汇流排、绝缘支架等装置组成的集成件，用于串联电芯和采集动力电池内部的电压、电流、温度等信息。

3.2

柔性电路板 flexible printed circuit;FPC

以聚酰亚胺或聚酯薄膜为基材制成的一种具有高可靠性、可挠性印刷电路板。

4 技术要求

4.1 一般要求

信号采集板应符合本文件的要求，并按规定程序批准的图样及技术文件制造。信号采集板用零部件和材料在图样及技术文件无规定时应分别符合下列要求：

a) 信号采集板应符合 GB/T 30512 的规定；

b) 信号采集板中使用导线应符合 GB/T 25085.3-2020 中 4.5、4.6 的规定；

c) 线束接插器应符合 QC/T 417.1 的规定。

4.2 外观要求

信号采集板的外观应满足以下要求：

- a) 信号采集板上电路板/线束、汇流排、绝缘支架等部件的结构位置应符合规定程序批准的图样及技术文件要求；
- b) 信号采集板不应有弯曲变形、结合处分层、锈蚀、断裂、缺件、破损等缺陷；
- c) 信号采集板中需要粘结、铆接的零部件应粘结牢固，铆点平滑，不应有开裂、漏胶、毛刺等缺陷；
- d) 汇流排与端子连接采用焊接方法时，不允许存在漏焊、浮高击穿、焊点异色等缺陷。

4.3 机械性能要求

4.3.1 汇流排与端子的连接强度

按照5.3.1的方法进行试验，采用激光焊接工艺的汇流排与端子的连接强度的水平拉力 $\geq 300\text{N}$ ，垂直拉力 $\geq 40\text{N}$ 。

4.3.2 汇流排间的异种材料的连接强度

4.3.2.1 按照 5.3.2.1 的方式进行试验，采用铜与铝超声波焊接生产工艺的汇流排连接强度的水平拉力 $\geq 1500\text{N}$ ，垂直拉力 $\geq 500\text{N}$ ，焊接面积残留 $\geq 1/3$ ；

4.3.2.2 按照 5.3.2.2 的方式进行试验，采用铝和镍高分子扩散焊生产工艺的汇流排单位焊接宽度的垂直拉力 $\geq 3\text{N/mm}$ 。

4.3.3 电路板与绝缘支架的强度要求

4.3.3.1 按照 5.3.3.1 的方式进行试验，采用热铆固定的生产工艺的拉脱力 $\geq 30\text{N}$ ；

4.3.3.2 按照 5.3.3.2 的方式进行试验，采用薄膜双层固定的生产工艺的剥离强度 $\geq 35\text{N/inch}$ ；

4.3.3.3 按照 5.3.3.3 的方式进行试验，采用压敏胶固定的生产工艺的剥离强度 $\geq 6\text{N/cm}$ ；

4.3.4 电路板中焊接点的强度要求

4.3.4.1 按照 5.3.4.1 的方式进行试验，电路板与端子的焊接水平拉力 $\geq 100\text{N}$ ，垂直拉力 $\geq 40\text{N}$ ，焊接面积应 $\geq 65\%$ ；

4.3.4.2 按照 5.3.4.2 的方式进行试验，电路板与温度传感器的焊接封装元器件、电路板与连接器的元器件推力按照元规格书参数；

4.3.5 电路板表面耐磨与弯折的性能要求

4.3.5.1 耐磨性按照 5.3.5.1 的方式进行试验，磨损量不超过材料厚度的 20%。

4.3.5.2 弯折性按照 5.3.5.2 的方式进行试验，外观无异常，且符合 4.4.1 和 4.4.2 的要求。

4.4 电气性能要求

4.4.1 电路板线路导通要求

按照5.4.1的方式进行试验，整个回路100%导通，无接错、无短路，保险丝熔断电流值满足要求，所有电压线路回路内阻应符合用户方需求。

4.4.2 电路板绝缘电阻、介质耐电压要求

4.4.2.1 按照 5.4.2.1 的方式进行电路板绝缘电阻检测，线路与线路之间应无击穿和电弧现象，漏电流 $< 1\text{mA}$ ；绝缘电阻 $\geq 500\text{M}\Omega$ 。

4.4.2.2 按照 5.4.2.2 的方式进行试验介质耐电压试验，线路与保护膜/支架应无击穿和电弧现象，漏电流 $< 1\text{mA}$ ；绝缘电阻 $\geq 1000\text{M}\Omega$ ；

4.4.3 接触电阻要求

- 4.4.3.1 按照 5.4.3.1 的方式进行试验，端子与汇流排激光焊接接触电阻 $\leq 0.1\text{m}\Omega$ ；
 4.4.3.2 按照 5.4.3.2 的方式进行试验，汇流排与汇流排超声波焊接接触电阻 $\leq 0.1\text{m}\Omega$ ；

4.5 环境适应性性能要求

4.5.1 耐盐雾性能

按照 5.4.1 的方式进行试验，信号采集板应符合 4.3 和 4.4 的要求。

4.5.2 耐振动性能

按照 5.4.2 的方式进行试验，信号采集板应符合 4.3 和 4.4 的要求。

4.5.3 高温高湿耐久性能

按照 5.4.3 的方式进行试验，信号采集板应符合 4.3 和 4.4 的要求。

4.5.4 耐冷热冲击性能

按照 5.4.4 的方式进行试验，信号采集板应符合 4.3 和 4.4 的要求。

4.5.5 耐高温性能

按照 5.4.5 的方式进行试验，信号采集板应符合 4.3 和 4.4 的要求。

4.5.6 耐低温性能

按照 5.4.6 的方式进行试验，信号采集板应符合 4.3 和 4.4 的要求。

5 检验方法

5.1 检验环境要求

除另有特殊规定外，检验应在以下的环境中进行：

- 温度： $25\pm 3^{\circ}\text{C}$ ；
- 相对湿度：25%~70%；
- 大气压力： $86\text{kpa}\sim 106\text{kpa}$ 。
- 测量仪器精度按照：GB/38031-2020 6.2 测量仪器、仪表准确度。

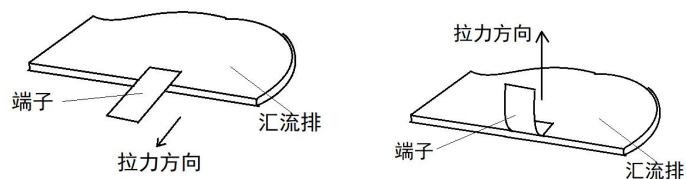
5.2 外观要求

- 5.2.1 在亮度不低于 250Lux 的条件下，采用目视法检查信号采集板的外观；
 5.2.2 外尺寸采用满足其被测尺寸精度要求的测量工具或专用检具检查汇流排的安装尺寸。

5.3 机械性能检验

5.3.1 汇流排与端子间的强度

- 5.3.1.1 汇流排与端子间水平拉力如图 1a) 所示进行检验，拉伸速率为 50 ± 5 (mm/min)。
 5.3.1.2 汇流排与端子的垂直拉力按照图 1b) 测试方法进行检验，拉伸速率为 50 ± 5 (mm/min)。



a) 水平拉力（端子与汇流排呈 180° 角） b) 垂直拉力（端子与汇流排呈 90° 角）

图 1 机械强度试验示意图

5.3.2 汇流排件的异种材料间的强度

5.3.2.1 超声波焊接水平拉力按照如图 1a)所示进行检验。超声波焊接的垂直拉力按照图 1b)所示的方式进行检验, 拉伸速率为 50 ± 5 (mm/min)。

5.3.2.2 高分子扩散焊水平拉力如图 1a)所示进行检验, 高分子扩散焊的垂直拉力按照图 1b)所示的方式进行检验, 拉伸速率为 50 ± 5 (mm/min), 测量焊缝宽度, 计算单位焊接宽度的垂直拉力。

5.3.3 电路板与绝缘支架间的强度

5.3.3.1 采用热铆固定工艺的铆接强度按照图 2 的方式固定, 塑胶基板使用夹具固定在拉力机上, FPC 拉力与塑胶基板呈垂直夹角, 按照 GB/T 2651 规定的方法进行检验。

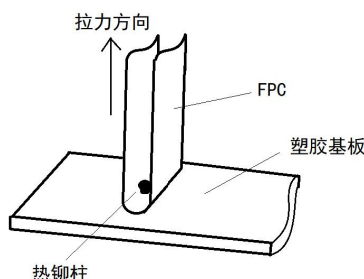


图 2 热铆固定 FPC 强度测试方法

5.3.3.2 采用薄膜双层固定工艺的按照 IPC-TM-650 2.4.9 规定的方法如图 1 所示进行检验进行检验, 拉伸速率为 50 ± 5 (mm/min)。

5.3.3.3 采用压敏胶工艺的按照 IPC-TM-650 2.4.9 规定的方法进行检验, 按照图 1 进行检验, 拉伸速率为 50 ± 5 (mm/min)。

5.3.4 电路板中焊接点的强度

5.3.4.1 电路板中焊接点的强度按照他 1 的方法进行检验, 其中拉伸速率为 50 ± 5 (mm/min)。焊接面积检验用 X-RAY 仪器进行气泡面积检验. 试验结果满足 4.3.4.1 的要求。

5.3.4.2 元器件推力测试使用合适的测力计或力传感器进行测量。

5.3.5 电路板表面耐磨和弯折的性能

5.3.5.1 柔性电路板 (FPC) 表面耐磨应按照 GB/T 5478 规定的方法进行检验, 试样直径应为 100mm 圆形, 或边长 100mm 的正方形制成的八边形样件, 厚度 0.5-10mm 之间, 负载 1kg, 运行长度 25.4mm; 速度 45 循环/min; 摩擦介质为 CS-17 磨轮; 运行次数 3000 次, 测试样件磨损量。

5.3.5.2 柔性电路板 (FPC) 弯折按照 IPC-6013B 3.10.13 规定的方法进行检验, 弯折半径为板厚 10 倍, 弯折 100 次。按 5.4 的方法检验电路板电气性能。

5.4 电气性能检测

5.4.1 电路板线路导通

采用测试仪器进行所有电压回路、温度传感器线路测试, 并记录阻值, 测试电流不大于 100mA, 测试电压不大于 20mV。

5.4.2 电路板绝缘电阻、介质耐电压

5.4.2.1 线路与线路之间的介质耐压、绝缘电阻采用绝缘耐压测试仪进行所有电压回路、温度传感器线路测试, 测试电压应从零上升到 1000Vdc, 速率不大于 500V/s, 保持 60s, 并记录漏电流值, 绝缘电阻值。

5.4.2.2 线路与保护膜/支架的表面绝缘耐压、绝缘电阻采用绝缘耐压测试仪进行所有电压回路、温度传感器线路测试, 测试电压应从零上升到 2700Vdc, 速率不大于 500V/s, 保持 60s, 并记录漏电流值, 绝缘电阻值。

5.4.3 接触电阻要求

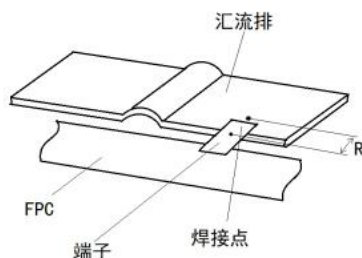


图3 焊接电阻测量示意图

5.4.3.1 采用电阻测试仪进行端子与汇流排激光焊接处接触电阻值测试,施加不大于 20mV 的电压和不大于 100mA 的电流。

5.4.3.2 采用电阻测试仪进行汇流排与汇流排超声波焊接处接触电阻值测试,施加不大于 20mV 的电压和不大于 100mA 的电流。

5.5 环境适应性能检验

5.5.1 耐盐雾检验

信号采集板耐盐雾试验按照GB/T 2423.17-2008规定的方法进行, NaCl盐溶液浓度(质量比)为(5±1)%, 试验箱温度为35℃±2℃, 溶液pH值为6.5~7.2, 喷嘴处的空气湿度至少为85%, 在面积为80cm²的溶液收集器中收集的连续16h的盐雾沉降率为1ml~2ml每小时。产品在该条件下进行72h试验, 试验后按5.2、5.3、5.4的方法进行机械性能和电气性能检查。

5.5.2 耐振动检验

信号采集板耐振动试验按照GB/T 38031中8.2.1规定的方法进行, 在Z向、Y向、X向进行试验, 试验时间为21h/轴向。试验后按5.2、5.3、5.4的方法进行产品外观、机械性能和电气性能检查。

5.5.3 高温高湿耐久检验

信号采集板耐高温高湿性能按照GB/T 2423.3试验方法进行试验, 试验温度85℃±2℃, 相对湿度85%±5%, 试验时间为1000h。试验后按5.2、5.3、5.4的方法进行产品外观、机械性能和电气性能检查。

5.5.4 耐冷热冲击性能

信号采集板耐冷热冲击性能试验按照GB/T 28046.4-2011中5.3.2规定的试验方法进行, 低温温度-40℃保持30min, 高温温度为85℃保持30min, 从T_{min}至T_{max}之间转换时间不超过30s, 共进行1000个循环试验。试验后按5.2、5.3、5.4的方法进行产品外观、机械性能和电气性能检查。

5.5.5 耐高温性能

信号采集板耐高温性能试验按照GB/T 28046.4-2011中5.1.2规定的方法进行, 试验温度85℃, 温度容差为±2K, 试验时间为48h。试验后按5.2、5.3、5.4的方法进行产品外观、机械性能和电气性能检查。

5.5.6 耐低温性能

信号采集板耐低温性能试验按照GB/T 28046.4-2011中5.1.1规定的方法进行, 试验温度-40℃, 温度容差为±2K, 试验时间为24h。试验后按5.2、5.3、5.4的方法进行产品外观、机械性能和电气性能检查。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 型式检验

6.2.1 型式检验要求

当产品遇有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 在设计定型和生产定型时;
- b) 产品的设计、工艺、生产设备、管理等方面有较大改变(包括人员素质的改变)而影响到产品的性能;
- c) 产品长期(一年以上)停产后,恢复生产;
- d) 国家质量监督机构提出检验要求时。

6.2.2 型式检验的抽样规则

随机抽取1~2件样品进行型式检验。

6.3 检验项目

检验项目见表1。

表 1 信号采集板检验项目

序号	检验项目	性能要求	检验方法	出厂检验	型式检验
1	外观要求	4.2	5.2	√	√
2	汇流排与端子的强度要求	4.3.1	5.3.1	-	√
3	汇流排间的异种材料的强度要求	4.3.2	5.3.2	-	√
4	电路板、汇流排与绝缘支架的强度要求	4.3.3	5.3.3	-	√
5	电路板中焊接点的强度要求	4.3.4	5.3.4	-	√
6	电路板表面耐磨与弯折的性能要求	4.3.5	5.3.5	-	√
7	电路板线路导通要求	4.4.1	5.4.1	√	√
8	电路板绝缘电阻、介质耐电压要求	4.4.2	5.4.2	√	√
9	接触电阻要求	4.4.4	5.4.3	√	√
10	耐盐雾性能	4.5.1	5.5.1	-	√
11	耐振动性能	4.5.2	5.5.2	-	√
12	高温高湿耐久性能	4.5.3	5.5.3	-	√
13	耐冷热冲击性能	4.5.4	5.5.4	-	√
14	耐高温性能	4.5.5	5.5.5	-	√
15	耐低温性能	4.5.6	5.5.6	-	√
注: √为检验, -为不检验。					

7 包装、标志、贮存和运输

7.1 标识

产品外包装应标注以下内容:

- 产品中文名称；
- 商标；
- 批号；
- 规格或型号；
- 净重；
- 生产日期；
- 执行质量标准；
- 制造工厂；
- “小心轻放”和“防潮”标志。

7.2 包装

7.2.1 包装要求

信号采集板包装应符合以下要求：

- a) 产品应用防潮纸或塑料薄膜包裹，外层套装塑料袋，并架空支撑放置于包装箱中；
- b) 产品出厂时，应附产品合格证；
- c) 产品在包装箱内要可靠固定；
- d) 产品包装应满足安全运输要求；
- e) 包装箱应能适应常用运输条件；
- f) 包装箱要防潮、防震。

7.2.2 包装箱标志

在包装箱上应有下列标志：

- a) 产品型号、名称和数量；
- b) 箱体外形尺寸(mm)：长×宽×高；
- c) 装箱毛重(kg)；
- d) 装箱日期(年、月)；
- e) 易见处应有防潮、防震、严禁倒置，以及叉车插入位置等标志或字样，标志图示符合 GB/T 191 中的规定。

7.3 贮存

贮存环境应保持通风、阴凉、干燥和洁净，远离火源、暖气，避免日光直射。

7.4 运输

运输过程中，应采取防雨、防晒和保护措施，防止产品磕碰和剧烈震动。