

T/EJCCCSE

中国商业股份制企业经济联合会团体标准

T/EJCCCSE XXXX—XXXX

动力电池集成母排（CCS）

Power battery Cell Contact System (CCS)

（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。

2024 - XX - XX 发布

2024 - XX - XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 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 缩略语 1

5 技术要求 1

6 试验方法 4

7 检验规则 7

8 标志、包装、运输和贮存 8

9 质量证明书 9

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。

请注意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。

本文件由瑞可达(泰州)电子科技有限公司提出。

本文件由中国商业股份制企业经济联合会归口。

本文件起草单位：瑞可达(泰州)电子科技有限公司、

本文件主要起草人：

动力电池集成母排（CCS）

1 范围

本文件适用于动力电池集成母排（CCS）的术语和定义、缩略语、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、质量证明书。

本文件适用于动力电池集成母排（CCS）的生产和检验。

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 1040.1 塑料 拉伸性能的测定 第1部分：总则

GB/T 2423.17 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾

GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2792 胶粘带剥离强度的试验方法

GB/T 3651 金属高温导热系数测量方法

GB/T 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 13557—2017 印制电路用挠性覆铜箔材料试验方法

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 38031—2020 电动汽车用动力蓄电池安全要求

QC/T 413 汽车电气设备基本技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 集成母排（Cell Contact System）

主要由信号采集组件（如 FPC）、塑胶结构件、铜铝排等组成，通过热压合或铆接等工艺连接成一个整体，实现电芯高压串并联，以及电池的温度采样、电芯电压采样等功能。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CCS：集成母排（Cell Contact System）

FPC：柔性印制线路板（Flexible Printed Circuit）

NTC：负温度系数热敏电阻（Negative Temperature Coefficient）

VDC：直流电压（Voltage Direct Current）

PI：聚酰亚胺（Polyimide）

FR4：环氧玻璃布层压板（Flame Retardant 4）

5 技术要求

5.1 外观质量

5.1.1 汇流排支架总成表面应平整、光洁，无凹凸、斑点、裂纹、毛刺、起层、留痕划痕等缺陷，支架表面翘曲应不大于 2 mm。

5.1.2 接插件护套和针脚应完好无损，各零部件连接应牢靠，不允许出现大于 50%PIN 针厚度的歪斜。

- 5.1.3 镍片与汇流排激光焊接后，镍端子应无不良变形、烧穿等异常；FPC 和汇流排支架应无烧穿等异常。
- 5.1.4 FPC 不应有压伤、线路区发黄、漏铜等缺陷；汇流排整体表面不应有酒精（除斑点酒精）可擦拭脏污。
- 5.1.5 电芯焊接功能区应无起层及大于 0.2 mm 的凹凸、裂纹、毛刺、变形等缺陷，不允许有指腹手感划痕。
- 5.1.6 非功能区应无起层、裂纹、大于等于 3 mm 的凹点、凸点、大于 0.1 mm 的毛刺、大于 0.2 mm 的变形等缺陷，铝排划痕应不大于 2 mm、深度应不大于 0.2 mm，不允许有指腹手感划痕。

5.2 尺寸、重量及公差

产品的尺寸、重量及公差应符合图纸的规定。

5.3 焊接强度

产品的焊接强度应符合表 1 的规定。

表1 焊接强度

项目	指标
镍片拉力（FPC）/N	>100
镍片剥离力（FPC）/N	>10
连接器推力测试（FPC）/N	连接器剥离力≥40；连接器不脱胶，不脱焊
NTC 推力测试（FPC）/N	NTC 剥离力≥15；NTC 不脱胶，不脱焊
镍片拉伸强度/MPa	≥400
镍片硬度	147 HV~170 HV
镍片表面粗糙度	≤Ra 0.4
镍片表面清洁度	RFU≤100
镍片导热系数/（W/（m•K））	≥91

5.4 电气性能

5.4.1 CCS 组件耐压性能

汇流排支架总成上所有塑料件的耐电压应至少满足：3 820 VDC持续 1 min，不发生击穿和闪络，漏电流小于 1 mA。

5.4.2 CCS 组件绝缘性能

汇流排支架总成上所有塑料件的绝缘性能应满足：1 000 VDC持续 60 s，绝缘值大于 500 mΩ。

5.4.3 FPC 绝缘性能

FPC 的绝缘性能应满足：1 000 VDC，60 s，绝缘电阻大于 500 MΩ。

5.4.4 FPC 耐压性能

5.4.4.1 线间耐压

FPC 线间耐压应满足：1 000 VDC，60 s，无介质击穿和闪络，检测漏电流小于 1 mA。

5.4.4.2 线与外层 PI 耐压

FPC 线与外层 PI 耐压应满足：3 820 VDC进行测试 60 s，无介质击穿和闪络，检测漏电流小于 1 mA。

5.4.5 保险丝载流性能（FPC）

保险丝载流性能应满足：

- a) 1 A 额定电流下，不熔断，回路温度小于 40 ℃（含位置温度）；
- b) 5 A 电流下，熔断时间不大于 3 s，FPC 无起火，无炸裂。

5.4.6 回路电阻 (FPC)

回路电阻应满足:

- a) 内阻小于 $1\ \Omega$ ，实测值偏差不超过 10%;
- b) 具有 NTC 回路的，25℃下测得 NTC 阻值满足 R-T 表中 24~26℃对应阻值的要求。

5.4.7 电流循环性能 (FPC)

电流循环性能应符合以下规定:

- a) 通电前后线路电阻变化率小于 20%，线路无发黑碳化或氧化，保护膜无起泡;
- b) 绝缘 1 000 VDC，60 s，线间绝缘电阻大于 500 M Ω ，线路和 FPC 上下表面绝缘电阻大于 500 M Ω ;
- c) 线路和 FPC 上下表面的耐压满足：3 820 VDC，60 s，漏电流小于 1 mA;
- d) 线路间耐压满足：1 000 VDC，60s，漏电流小于 1 mA。

5.4.8 通断检测 (FPC)

通断检测结果应符合设计图纸的要求。

5.4.9 浸水测试 (FPC)

试验后 NTC 不失效，25℃，0℃和85℃条件下测试 NTC 阻值所对应温度与所在环境实际温度相差应不大于 2℃；绝缘耐压符合 4.3.3 和 4.3.4 的规定。

5.5 机械性能

5.5.1 振动 (FPC)

经测试后应满足：回路电阻、绝缘耐压，具有 NTC 回路的，测试后 25℃下测得 NTC 阻值满足 R-T 表中 24~26℃对应阻值的要求。

5.5.2 弯曲 (FPC)

经测试后应满足：回路电阻、绝缘耐压，具有 NTC 回路的，测试后 25℃下测得 NTC 阻值满足 R-T 表中 24~26℃对应阻值的要求。

5.5.3 PI 膜和铜基材结合力 (FPC)

初始剥离强度不小于 0.8 kgf/cm，试验后应无分层、起泡。

5.5.4 FR4 和 FPC 基材结合力 (FPC)

初始剥离强度不小于 0.7 kgf/cm，试验后应无分层、起泡。

5.5.5 双面胶和 FPC 基材结合力 (FPC)

5.5.5.1 初始背胶剥离力应不小于 0.58 kgf/cm。

5.5.5.2 老化试验后剥离力保持率应不小于 70%。

5.5.6 刮磨测试 (FPC)

刮磨测试应满足:

- a) 4 层叠层 FPC: 周期次数不低于 100 次。
- b) 2 层叠层 FPC: 周期次数不低于 50 次。

5.6 可靠性测试

5.6.1 短时高温 (FPC)

经试验后应满足:

- a) 外观良好，测量绝缘、耐压、内阻性能均符合设计标准;
- b) 各采集线可正常导通，通电线路电阻变化率小于 20%;

- c) FPC 的 PI 膜和铜基材结合力、FR4 和 FPC 基材结合力、双面胶和 FPC 基材结合力应符合本文件的规定。

5.6.2 温湿度循环 (FPC)

经试验后应满足：

- a) FPC 与线束板无脱落、翘边等现象；
- b) 各采集线可正常导通，通电路径电阻变化率小于 20%；
- c) 绝缘电阻（线间）：1 000 VDC，大于 500 M Ω ；1 000 VDC，3 s，无介质击穿和闪络，检测漏电流小于 1 mA；
- d) FPC 的 PI 膜和铜基材结合力、FR4 和 FPC 基材结合力、双面胶和 FPC 基材结合力应符合本文件的规定。

5.6.3 温度冲击 (FPC)

经试验后应满足：

- a) FPC 与线束板无脱落、翘边等现象；
- b) 各采集线可正常导通，通电路径电阻变化率小于 20%；
- c) 绝缘电阻（线间）：1 000 VDC，大于 500 M Ω ；1 000 VDC，3 s，无介质击穿和闪络，检测漏电流小于 1 mA；
- d) FPC 的 PI 膜和铜基材结合力、FR4 和 FPC 基材结合力、双面胶和 FPC 基材结合力应符合本文件的规定。

5.6.4 盐雾测试 (FPC)

经试验后应满足：

- a) FPC 外观无明显腐蚀；
- b) 镍片拉力和剥离力保持率大于 90%；
- c) 满足绝缘电阻、耐电压的要求。

5.6.5 低温卷绕测试 (FPC)

经试验后，FPC 不应被破坏，PI 膜不应出现破裂、漏铜等现象。

5.6.6 低温冲击测试 (FPC)

经试验后，FPC 不应被破坏，PI 膜不应出现破裂、漏铜等现象。

6 试验方法

6.1 外观质量

在明亮光线下，目测、手感检查，使用工具进行测量。

6.2 尺寸、重量及公差

使用符合精度的工具进行测量。

6.3 焊接强度

6.3.1 镍片拉力 (FPC)

将镍片的 FPC 面固定，沿镍片长度方向拉镍片，速度为 50 mm/min，并记录。

6.3.2 镍片剥离力 (FPC)

将长条镍片 90° 弯折后，以 50 mm/min 的速度拉离长条镍片，并记录。

6.3.3 连接器推力测试 (FPC)

固定 FPC 和补强板,按连接器对配方向和相反方向,在连接器上表面的中点,使用推力计从 0 开始逐渐增加推力,并记录。

6.3.4 NTC 推力测试 (FPC)

固定 FPC 和补强板,在 NTC 长侧面的中点,使用推力计从 0 开始逐渐增加推力,并记录。

6.3.5 镍片拉伸强度

按 GB/T 1040.1 的规定进行。

6.3.6 镍片硬度

按 GB/T 4340.1 的规定进行。

6.3.7 镍片表面粗糙度

采用粗糙度测试仪测试。

6.3.8 镍片表面清洁度

采用清洁度测试仪测试。

6.3.9 镍片导热系数

按 GB/T 3651 的规定进行。

6.4 电气性能

6.4.1 CCS 组件耐压性能

将样品在温度 $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$,湿度 85%RH 的环境中静置 2 h,使用测试表笔,一端夹取 CCS 组件金属输出极一端,另一端夹取 CCS 组件塑料支架一端,施加 3 820 VDC,持续 60 s,读取漏电流值。

6.4.2 CCS 组件绝缘性能

将样品在温度 $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$,湿度 85%RH 的环境中静置 2 h,使用测试表笔,一端夹取 CCS 组件金属输出极一端,另一端夹取 CCS 组件塑料支架一端,施加 1 000 VDC,持续 60 s,读取绝缘电阻值。

6.4.3 FPC 绝缘性能

6.4.3.1 线路与 FPC 上下表面绝缘测试: FPC 线路和上下表面分别进行 1 000 VDC,持续时间为 60 s 的试验。FPC 的上下表面没有双面胶等覆盖物。

6.4.3.2 线路间绝缘测试: FPC 线路间在 1 000 VDC 下,持续 60 s,记录测得的绝缘电阻值。

6.4.4 FPC 耐压性能

6.4.4.1 线间耐压

在每两条回路中施加 1 000 VDC 电压,持续 60 s,记录漏电流值。

6.4.4.2 线与外层 PI 耐压

在线路和 PI 膜施加 3 820 VDC 电压,持续 60 s,记录漏电流值。

6.4.5 保险丝载流性能 (FPC)

将产品置于测试台面上,通过端子和焊盘加载过载电流,具体如下:

d) 1 A 额定电流: 温升稳定后电流再持续 15 min,回路温度小于 40°C (含位置温度),建议选择阻值最大、最小回路进行测试;

e) 5 A 电流: 施加电压 12 V,直至保险丝熔断,记录熔断时间并观察有无起火、炸裂现象。

6.4.6 回路电阻 (FPC)

直接量取单个回路电阻；如在端子面无法直接量取单个回路电阻，在采用端子引出线进行测量时，需对引出线进行电阻标定，最终量取回路电阻需减去引出线电阻。NTC 回路的阻值要求符合 NTC 规格书中 RT 表中的数值规定。

6.4.7 电流循环性能（FPC）

在常温条件下，以额定电流 1 A，进行加载测试，持续 30 天。

6.4.8 通断检测（FPC）

使用通断测试机进行检测。

6.4.9 浸水测试（FPC）

将 FPC 试样的 NTC 区域完全浸入 25 °C 恒温水槽中，同时确保接插件区域不没入水中（避免造成短路），放置 240 h，试验过程中通过接插件对 FPC 样件中的每个 NTC 持续施加 5 V 恒定电压。试验结束后，对试样进行 25 °C、0 °C 和 85 °C 环境下的 NTC 阻值测试。

注：应将 FPC 放置于室温中静置 10 min，待 FPC 温度与室温相同后再进行阻值测试。

6.5 机械性能

6.5.1 振动（FPC）

按 QC/T 413 的规定进行。

6.5.2 弯曲（FPC）

在实验室环境中，夹持 FPC，转动弯曲 90 °，弯折半径为 2.5 mm，每侧（面）弯曲 800 次，配重为 0.5 Kg，转动频率为 60 次/min。

6.5.3 PI 膜和铜基材结合力（FPC）

按 GB/T 13557—2017 中 7.2 的规定进行。

6.5.4 FR4 和 FPC 基材结合力（FPC）

按 GB/T 13557—2017 中 7.2 的规定进行。

6.5.5 双面胶和 FPC 基材结合力（FPC）

6.5.5.1 将试样放在辊压机上，设置 2 kg 压力，以 10 m/min 的速度辊压 5 个来回，在 $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ 、 $(50 \pm 5) \%$ 相对湿度的环境下存放 72 h 后，进行 180 ° 剥离力测量。

6.5.5.2 试验步骤按 GB/T 2792 的规定进行，剥离速度为 300 mm/min，剥离行程为 175 mm，样品宽度为 10 mm。

6.5.6 刮磨测试（FPC）

6.5.6.1 将弹簧丝压在试样上，以 $(7 \pm 0.05) \text{ N}$ 的接触力来回移动，其中 FPC 上的线路和弹簧丝都应接入导通设备。当弹簧丝刮破 FPC 时，测试停止。

6.5.6.2 在同一个试样上挑选不同的可实验位置重复实验（至少两个位置），记录导通前的往返次数，取最小值。

6.6 可靠性测试

6.6.1 短时高温（FPC）

按 GB/T 2423.2—2008 中试验 Bd 的规定进行，温度为 175 °C，持续 6 h。

6.6.2 温湿度循环（FPC）

按 GB/T 28046.4—2011 中 5.6 的规定进行。

6.6.3 温度冲击（FPC）

按 GB 38031—2020 中 8.2.8 的规定进行。

6.6.4 盐雾测试（FPC）

按 GB/T 2423.17 的规定进行。

6.6.5 低温卷绕测试（FPC）

- 6.6.5.1 准备足够长 FPC 样品和实验轴，在 -40 ℃，放置 4 h。
 - 6.6.5.2 试验按 GB/T 2951.14 的规定进行。
 - 6.6.5.3 用 D=2.1 mm，下挂重物 0.5 kg，卷绕速度 1 C/s，卷绕圈数 3 圈，测试应在试样从低温环境中取出 10 min 内完成。
 - 6.6.5.4 低温保存过程要求试样之间及周围的气流没有实质性的阻碍，样品不相互接触。
- 6.6.6 低温冲击测试（FPC）

按 GB/T 28046.4—2011 的规定进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式试验。

7.2 出厂检验

- 7.2.1 产品应经过制造厂检验部门检验合格后方可出厂，出厂时应附产品质量合格证。
- 7.2.2 出厂检验应进行全数检验。
- 7.2.3 出厂检验若有不合格的，可用备用样品或在原批次中加倍抽样，进行复检，复检结果合格的，该批次为合格，复检结果仍不合格的，该批次判为不合格。

7.3 检验项目

检验项目见表 2。

表2 检验项目

测试项目		方法	检验类型		不合格分类	
			出厂检验	型式检验	A	B
外观质量		7.1	√	√		√
尺寸、重量及公差		7.2	√	√	√	
焊接强度	镍片拉力（FPC）	7.3.1	√	√	√	
	镍片剥离力（FPC）	7.3.2	√	√	√	
	连接器推力测试（FPC）	7.3.3	√	√	√	
	NTC 推力测试（FPC）	7.3.4	√	√	√	
	镍片拉伸强度	7.3.5	√	√	√	
	镍片硬度	7.3.6	√	√	√	
	镍片表面粗糙度	7.3.7	√	√	√	
	镍片表面清洁度	7.3.8	√	√	√	
	镍片导热系数	7.3.9	√	√	√	
电气性能	CCS 组件耐压性能	7.4.1	√	√	√	
	CCS 组件绝缘性能	7.4.2	√	√	√	
	FPC 绝缘性能	7.4.3	√	√	√	
	FPC 耐压性能	7.4.4	√	√	√	
	保险丝载流性能（FPC）	7.4.5	√	√	√	
	回路电阻（FPC）	7.4.6	√	√	√	
	电流循环性能（FPC）	7.4.7	√	√	√	
	通断检测（FPC）	7.4.8	√	√	√	

表2 检验项目（续）

测试项目		方法	检验类型		不合格分类	
			出厂检验	型式检验	A	B
	浸水测试（FPC）	7.4.9	√	√	√	
机械性能	振动（FPC）	7.5.1	√	√	√	
	弯曲（FPC）	7.5.2	√	√	√	
	PI 膜和铜基材结合力（FPC）	7.5.3	√	√	√	
	FR4 和 FPC 基材结合力（FPC）	7.5.4	√	√	√	
	双面胶和 FPC 基材结合力（FPC）	7.5.5	√	√	√	
	刮磨测试（FPC）	7.5.6	√	√	√	
可靠性测试	短时高温（FPC）	7.6.1	√	√	√	
	温湿度循环（FPC）	7.6.2	√	√	√	
	温度冲击（FPC）	7.6.3	√	√	√	
	盐雾测试（FPC）	7.6.4	√	√	√	
	低温卷绕测试（FPC）	7.6.5	√	√	√	
	低温冲击测试（FPC）	7.6.6	√	√	√	

7.4 型式检验

7.4.1 有下列情况之一时，应做型式试验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产时，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，应每年进行一次检验；
- d) 产品停产超过 6 个月，再次恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式试验有较大差异时；
- f) 国家市场监督管理总局提出进行型式试验的要求时。

7.4.2 型式检验项目包括本文件技术要求中的全部项目。

7.4.3 型式检验应从出厂检验合格产品中随机抽取，抽取数量应满足检测要求。

7.4.4 判定规则

型式试验结果按以下规则进行判定，详见表 2：

- a) 缺陷分类：A 类为严重缺陷，B 类为轻微缺陷。
- b) 抽取的样品中有一项 A 类不合格，则判定该批产品为不合格。
- c) 抽取的样品中如果有 B 类不合格时，允许对 B 类不合格项进行修复，修复后再对不合格项进行复检，复检不合格的，则判定该批产品为不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 在产品上应有产品型号，在产品的外包装箱上，应有公司的唛头。

8.1.2 唛头中的内容有：

- a) 产品的规格型号；
- b) 产品的生产日期、班次、序列号；
- c) 公司名称。

8.1.3 二维码唛头贴于外箱正面居中位置，两侧面各贴一张。

8.1.4 在箱体外需要有物料的 PN，厂家，生产周次，数量，检验章；箱体外观上要求有严禁挤压，轻拿轻放的要求。每批次产品应附有产品质量证明书。

8.2 包装

8.2.1 产品在包装前用压缩空气通过气枪进行吹净，在吹净时，操作人员应戴好清洁干净的手套。

8.2.2 产品采用带盖的塑料包装箱包装。塑料包装箱的外形尺寸应满足相应需求。将塑料袋整理平整，

用胶带纸粘住，然后将箱子盖盖好进行封装。

8.2.3 包装应具备经济性，有效保护产品的功能和外观，不能引起产品的变形，易拆装，包装应具有一定的强度并且包装内要放置泡棉、气泡膜等防护品，避免运输过程中产品碰撞损伤等风险。

8.3 运输和贮存

8.3.1 运输时，产品不得与有腐蚀性物质混运，运输途中应避免强烈的振动。在温度-10℃~40℃、湿度 50%~80%的环境下贮存。

8.3.2 在搬运过程中，必须轻拿轻放，避免受重压，严防磕碰造成表面碰伤，影响表面外观要求；在运输过程中，必须做好磕碰防护，严防雨水、雪的侵入。

8.3.3 贮存环境干燥、明亮，通风良好，无腐蚀气候，同时应严防雨水的侵入；底部必须用垫木与地面隔开，保持与地面距离大于 10 cm；严禁与化学材料和潮湿性材料一同存放。

9 质量证明书

每批产品应附质量证明书，其中注明：

- a) 供方名称和地址；
 - b) 产品名称；
 - c) 牌号、状态、尺寸规格（或代号）；
 - d) 批号或生产日期；
 - e) 重量或件数；
 - f) 各项分析检验结果和供方质检部门印记；
 - g) 本部分编号；
 - h) 包装日期(或出厂日期)。
-