

ICS 43.140
CCS Y 14

T/CHINABICYCLE XX—202X

团 体 标 准

便携式电动自行车用锂离子蓄电池技术 要求和试验方法

(征求意见稿)

Technical requirements and test methods of lithium ion batteries for
portable electric bicycles

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国自行车协会发布

目 次

目 次	I
前 言	1
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号、型号和名称	2
5 要求	2
6 试验方法	5
7 检验规则	9
8 标志、包装、运输、贮存	13

前 言

本文件按照GB/T1.1-2020《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这些专利的责任。

本文件由中国自行车协会提出并归口。

本文件起草单位：无锡市检验检测认证研究院、星恒电源股份有限公司、东莞新能安科技有限公司、青岛迈金智能科技股份有限公司、海固科技（苏州）有限公司、蚂蚁新能源科技（天津）有限公司、上海哈啰普惠科技有限公司、雅迪科技集团有限公司、艾勒动力科技（苏州）有限公司、浙江蓝点动力有限公司、天能帅福得能源股份有限公司、厦门赛尔特电子有限公司、山东爱德邦智能科技有限公司、广东博力威科技股份有限公司、西北农林科技大学、山东腾翔产品质量检测有限公司、山西省自行车电动车行业协会。

本文件主要起草人：陈耀、吴市、姚清、林圣国、肖质文、孔繁斌、罗奎、闫金亮、孟庆丰、钦厚国、王从宁、李鹏、蒋周建、郭鑫、洪尧祥、陈大器、杨卫农、刘俊、邱昕洋、张彦钦、耿娜、徐彦霞、崔浩、贾永峰、杨丽、肖磊、李世隆。

1 范围

本文件规定了便携式电动自行车用锂离子蓄电池的技术要求以及对应的试验方法。

本文件适用于便携式电动自行车用锂离子蓄电池（以下简称“电池组”）的研发、生产、销售和使用。

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 191-2016	包装储运图示标志
GB/T 2408-2008	塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法
GB/T 2423.1-2008	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
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 2423.3-2006	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
GB/T 2423.8-1995	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ed：自由跌落试验
GB/T 4208	外壳防护等级（IP代码）
GB 4706.1-2005	家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求
GB 4706.18-2005	家用和类似用途电器的安全 电池充电器的特殊要求
GB/T 5169.16-2017	电工电子产品着火危险试验 第16部分：试验火焰 50W水平与垂直火焰试验方法
GB/T 16422.3	塑料 实验室光源暴露试验方法 第3部分：荧光紫外灯
GB17761-2018	电动自行车安全技术规范
GB/T 17626	电磁兼容试验和测量技术静电放电抗扰度的规定试验
GB/T 36945-2018	电动自行车用锂离子蓄电池词汇
GB/T 36972-2018	电动自行车用锂离子蓄电池
QB/T 4428	电动自行车用锂离子蓄电池产品规格尺寸
MH/T 1052-2013	航空运输锂电池测试规范

3 术语和定义

除GB/T 36945-2018和GB/T 36972-2018中的术语和定义外，下列术语和定义适用于本标准。

3.1

便携式电动自行车 portable electric bicycle

以车载蓄电池作为辅助能源，具有脚踏骑行的能力，能实现电助动或/和电驱动功能，通常具备折叠收纳功能的两轮自行车。

便携式电动自行车用锂离子蓄电池 lithium ion batteries for portable electric bicycle

便携式电动自行车专用，用于驱动便携式电动自行车行驶的锂离子蓄电池。

4 符号、型号和名称

4.1 符号

下列符号使用于本文件。

C_2 : 2小时率额定容量 (Ah) ;

C_a : 初始容量, 其数值等于3次 I_2 (A)放电试验结果的平均值 (Ah) ;

I_2 : 2小时率放电电流, 其数值等于 $0.5 C_2$ (A) 。

5 要求

5.1 电池组工作环境要求

电池组应在如下环境条件下正常工作:

充电温度范围: $0^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$

放电温度范围: $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$

湿度范围: 不高于95%

5.2 电池组电性能要求

5.2.1 1.0 I_2 A 放电

电池组按6.2.1的规定试验, 电池组的放电容量应在第三次或之前达到额定容量。

5.2.2 2.0 I_2 A 放电

电池组按6.2.2的规定试验, 电池组的放电容量应不低于95%的额定容量。

5.2.3 低温放电

5.2.3.1 -10°C 放电

电池组按6.2.3.1的规定试验, 电池组的放电容量应不低于初始容量的80%;

5.2.3.2 -20°C 放电

电池组按6.2.3.2的规定试验, 电池组的放电容量应不低于初始容量的70%;

5.2.4 高温放电

电池组按6.2.4的规定试验, 电池组的放电容量应不低于初始容量的90%。

5.2.5 荷电保持能力及荷电恢复能力

电池组按6.2.5的规定试验, 荷电保持能力的放电容量应不低于初始容量的90%, 荷电恢复能力的放电容量应不低于初始容量的95%。

5.2.6 长期贮存后荷电恢复能力

电池组按6.2.6的规定试验, 长期贮存后, 荷电恢复能力的放电容量应不低于初始容量的90%。

5.2.7 循环寿命

电池组按6.2.7的规定试验, 电池组的寿命要满足600次放电容量不低于额定容量的70%。

5.2.8 内阻

电池组按6.2.8的规定试验，内阻应不大于生产商规定。

5.2.9 电磁兼容 (RS)

电池组按6.2.9的规定辐射抗干扰试验，试验过程中电池组正常工作，电池输出不出现中断。

5.2.10 低功耗

电池组按6.2.10的规定试验，常温搁置存储60天，电池组能正常充放电。

5.2.11 SOC 精度

对于具有SOC功能电池组，按6.2.11的规定试验，全过程SOC精度不低于5%。

5.3 电池组安全性能

5.3.1 总则

电池组的安全要求模拟了其电气在保护装置失效，出现过充电、过放电和外部短路情况时电池组的安全可靠性要求；模拟了其在发生机械性意外情况时电池组的安全可靠性要求。

5.3.2 过充电

按6.3.2规定的方法进行过充电测试时，电池组应不起火、不爆炸。

5.3.3 强制放电

按6.3.3规定的方法进行强制放电测试时，电池组应不起火、不爆炸。

5.3.4 外部短路

按6.3.4规定的方法进行外部短路测试时，电池组应不起火、不爆炸。

5.3.5 挤压

电池组按6.3.5的规定试验，试验后电池组应不起火、不爆炸。

5.3.6 机械冲击

电池组按6.3.6的规定试验，在检验中电池组应无质量损失、不泄露、不泄气、不短路、不破裂、不起火、不爆炸，试验后电池组开路电压不低于试验前电池组开路电压的90%。

5.3.7 自由跌落

电池组按6.3.7的规定试验，试验后进行一次充放电（0.6I_{2A}充电，2.0I_{2A}放电），搁置4h后应不泄漏、不起火、不爆炸，放电容量不低于初始容量的95%。

5.3.8 低气压（高空模拟）

电池组按6.3.8的规定试验，在检验中电池组应无质量损失、不泄露、不泄气、不短路、不破裂、不起火、不爆炸，试验后电池组开路电压不低于试验前电池组开路电压的90%。

5.3.9 防水

5.3.9.1 振动后防水

电池组按6.3.9.1的规定试验，在检验中电池组应无质量损失、不泄露、不泄气、不短路、不破裂、不起火、不爆炸，试验后电池组放电容量不低于初始容量的95%，并且应能继续符合GB/T 36972-2018的5.3.11的浸水要求。

5.3.9.2 高低温冲击后防水

电池组按6.3.9.2的规定试验，在检验中电池组应无质量损失、不泄露、不泄气、不短路、不破裂、不起火、不爆炸，试验后电池组开路电压不低于试验前电池组开路电压的90%，并且应能继续符合GB/T 36972-2018的5.3.11的浸水要求。

5.4 电池组保护性能

5.4.1 总则

电池组应有异常工作或异常使用情况下的保护能力。

5.4.2 过充电保护

电池组按6.4.2的规定试验，保护装置工作正常，应不泄漏、不泄气、不破裂、不起火、不爆炸。

5.4.3 过放电保护

电池组按6.4.3的规定试验，保护装置工作正常，应不泄漏、不泄气、不破裂、不起火、不爆炸。

5.4.4 短路保护

电池组按6.4.4的规定试验，保护装置工作正常，应不泄漏、不泄气、不破裂、不起火、不爆炸；瞬时充电后，电池组电压应不小于标称电压。

5.4.5 放电过流保护

电池组按6.4.5的规定试验，去掉负载后，电池组可以正常放电，保护装置工作正常，应不泄漏、不泄气、不破裂、不起火、不爆炸。

5.4.6 静电放电（ESD）

电池组按6.4.6的规定试验，试验后正常充放电，保护装置工作正常。

5.4.7 温度保护

电池组按6.4.7的规定试验，保护装置工作正常，应不泄漏、不泄气、不破裂、不起火、不爆炸。电池组应具有充电、放电过温保护功能。

5.5 电池组外壳要求

5.5.1 模制壳体应力

按6.5.1规定的方法进行模制壳体应力测试后，电池组外壳应无发生内部组成暴露的物理形变。

5.5.2 壳体承受压力

按6.5.2规定的方法进行壳体承受压力测试后，电池组应不破裂、不起火、不爆炸。

5.5.3 壳体阻燃

非金属材料的电池组外壳按6.5.3的规定试验后，应满足V0要求。

5.5.4 UV 光照

非金属材料的电池组外壳按6.5.4的规定试验后，应满足下列要求：

- a) 表面无龟裂，无明显变硬变脆。
- b) 密封圈不得脱落；
- c) 不发生变色 (ΔE 小于 4)。

5.5.5 提拉老化

若电池组存在提把，应按6.5.5的规定试验，1500次试验后提把不断裂，电池组外观没有裂纹。

5.6 电池组接口及通信要求

5.6.1 接口类型

按 6.6.1规定的试验方法进行试验，充放电接口由插头、插座组成应达到如下要求：

- a) 接口有电源正、负极和通信的插针；
- b) 插座和插头在明显位置有正负极标识；
- c) 插座与锂电池组外壳安装牢靠；
- d) 当锂电池组采用充电与放电不同口的结构，其充电与放电插座形状不能相同。
- e) 充放电接口需要具备防反接功能

5.6.2 电池组通信要求

5.6.2.1 电池组与整车通信要求

电池组应具备与整车通讯的能力，电池组向整车传递的信息包括但不限于电池单体电压、电池组总电压、温度、电流、故障告警信息。

5.6.2.2 电池组与充电器通信要求

电池组应具备与充电器识别互认的能力，即电池组与充电器之间使用制造商明示的充电握手方式进行识别后进行充电。

6 试验方法

6.1 电池组工作环境要求

电池组工作环境试验时需接通电源和负载（对电池组进行充电），测试在不同温度及湿度范围下，电池组是否都能正常工作。

6.2 电池组电性能要求

针对电池组的电性能相关测试，应选自生产日期不超过3个月的电池组。

6.2.1 1.0I_LA 放电

在温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境下，电池组按6.2.12的规定充电后，搁置0.5 h~1 h，以 $1.0I_2\text{A}$ 电流恒流放电至终止电压，记录放电时间，计算放电容量。上述试验重复3次；计算3次测试结果的平均值为初始容量。

6.2.2 2.0I₂A 放电

在温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境下，电池组按6.2.12的规定充电后，搁置0.5 h~1 h，以 $2.0I_2\text{A}$ 电流恒流放电至终止电压，记录放电时间，计算放电容量。上述试验可以重复3次，当有一次电池组的放电容量符合5.2.2的要求时，试验即可停止。

6.2.3 低温放电

6.2.3.1 -10°C 放电

电池组按6.2.12的规定充电后，将电池组放入温度为 $-10^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的低温箱中恒温搁置16 h，然后在此温度下以 $2.0I_2\text{A}$ 电流恒流放电至终止电压，记录放电时间，计算放电容量。

6.2.3.2 -20°C 放电

电池组按6.2.12的规定充电后，将电池组放入温度为 $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的低温箱中恒温搁置16 h，然后在此温度下以 $2.0I_2\text{A}$ 电流恒流放电至终止电压，记录放电时间，计算放电容量，放电容量。

6.2.4 高温放电

电池组按6.2.12的规定充电后，将电池组放入温度为 $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的高温箱中恒温搁置5 h，然后在此温度下以 $2.0I_2\text{A}$ 电流恒流放电至终止电压，记录放电时间，计算放电容量，放电容量。

6.2.5 荷电保持能力及荷电恢复能力

电池组按6.2.12的规定充电后，在环境温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的条件下，开路放置28天，在同样条件下，以 $1.0I_2\text{A}$ 恒流放电至终止电压，记录放电时间，计算放电容量。

经荷电保持试验后的电池组按6.2.12的规定充满电放置1 h后，以 $1.0I_2\text{A}$ 恒流放电至终止电压，记录放电时间，计算放电容量，上述试验可重复测试3次，当有一次电池组的放电容量（荷电恢复）符合5.2.5的要求时，试验即可停止。

6.2.6 长期贮存后荷电恢复能力

按6.2.12的规定充电后，再以 $1.0I_2\text{A}$ 电流恒流放电1h，然后在环境温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下贮存90天。贮存期满后取出电池组，按6.2.12的规定充满电搁置1h后，以 $1.0I_2\text{A}$ 恒流放电至终止电压，记录放电时间，计算放电容量，上述试验可重复测试4次，当有一次电池组的放电容量符合5.2.6的要求时，试验即可停止。

6.2.7 循环寿命

电池组按6.2.12充电，充电后搁置0.5 h，以 $1.0I_2\text{A}$ 电流恒流放电至终止电压，记录放电时间，计算放电容量。再进行下一个充放电循环前，需搁置0.5h。重复上述步骤直至连续两次放电容量低于5.2.7中规定，即可终止该项目测试。

6.2.8 内阻

电池组的内阻用交流法进行测试。电池组按照GB/T36972-2018的6.2.8的方法进行测试。

6.2.9 电磁兼容（RS）

电池组按照采用GB/T 17626.3试验要求进行，试验场强为10V/m。

6.2.10 低功耗

环境温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下，电池组按6.2.12充电，充电后搁置0.5 h，以 $2.0I_2$ A电流恒流放电至电池组保护，在常温搁置存储60天后，按6.2.12充电，充电后以 I_2 A电流放电30分钟。

6.2.11 SOC 精度

环境温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下，电池组按6.2.12充电，充电后搁置1.0 h，以 $2.0I_2$ A电流恒流放电至电池组保护。

6.2.12 充电方法

电池组在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下进行充电，可采用下列规定的方法进行试验：充电前电池组先以 I_2 A恒流放电至终止电压，然后使用生产商指定的充电器进行充电，直至充电器指示灯指示充满。

6.3 电池组安全性能

6.3.1 试验条件

下述试验是模拟电池组在滥用情况下可能发生的安全性问题。

试验前所有电池组均应按6.2.12的规定充电，并在充电后搁置0.5h~1h，在24h内开始进行试验。

6.3.2 过充电

电池组按6.3.1进行试验准备后，按照GB/T36972-2018的6.3.2的方法进行试验。

6.3.3 强制放电

电池组按6.3.1进行试验准备后，按照GB/T36972-2018的6.3.3的方法进行试验。

6.3.4 外部短路

电池组按6.3.1进行试验准备后，按照GB/T36972-2018的6.3.4的方法进行试验。

6.3.5 挤压

电池组按6.3.1进行试验准备后，按照GB/T 36972-2018的6.3.5的方法进行试验。

6.3.6 机械冲击

电池组按6.3.1进行试验准备后，按照GB/T 36972-2018的6.3.6的方法进行试验。

6.3.7 自由跌落

电池组按6.3.1进行试验准备后，按照GB/T 36972-2018的6.3.8的方法进行试验。

6.3.8 低气压（高空模拟）

电池组在环境温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下，按MH/T 1052-2013 中 4.3.2规定的试验程序和方法进行。

6.3.9 防水

6.3.9.1.1 振动后防水测试

电池组按照GB/T 36972-2018的6.3.7振动测试后，并按照GB/T 36972-2018的6.3.11的方法进行浸水测试。

6.3.9.1.2 高低温冲击后防水测试

电池组按照GB/T 36972-2018的6.3.10高低温冲击测试后，并按照GB/T 36972-2018的6.3.11的方法进行浸水测试。

6.4 电池组保护性能

6.4.1 试验条件

以下安全保护性能试验应在有保护人员安全措施的条件下进行，电池组配有安全保护装置。

6.4.2 过充电保护

电池组按6.2.12的规定充电后，按照GB/T 36972-2018的6.4.2的方法进行试验。

6.4.3 过放电保护

电池组按6.2.12的规定充电后，按照GB/T 36972-2018的6.4.3的方法进行试验。

6.4.4 短路保护

电池组按6.2.12的规定充电后，分别用不大于 $80\text{m}\Omega \pm 20\text{m}\Omega$ 外线路短路其充、放电端正负极0.5h，然后将外线路断开，电池组以0.4I₂A电流瞬时充电5S后，用电压表测量电池组充放电端的电压。

6.4.5 放电过流保护

电池组按6.2.12的规定充电后，按照GB/T 36972-2018的6.4.5的方法进行试验。

6.4.6 静电放电(ESD)

本试验用于测试电池组在静电放电下的承受能力。按照GB/T 36972-2018的6.4.6的方法进行试验。

6.4.7 温度保护

6.4.7.1 充电过温保护试验方法

电池组按6.2.12的规定充电后，用超过生产商规定的最高温度进行充电，在产品规格书的要求时间内，电池组切断充电回路后，电流小于200mA。

6.4.7.2 充电低温保护试验方法

电池组按6.2.12的规定充电后，用超过生产商规定的最低温度进行充电，在产品规格书的要求时间内，电池组切断充电回路后，电流小于200mA。

6.4.7.3 放电过温保护试验方法

电池组按6.2.12的规定充电后，用超过生产商规定的最高温度进行放电，在产品规格书的要求时间内，电池组切断放电回路后，电流小于200mA。

6.5 电池组外壳要求

6.5.1 模制壳体应力

电池组按6.2.12进行试验准备后，将其放置在70℃±2℃的恒温箱7h，之后取出电池组并将其恢复至室温，目检电池组的外观。

6.5.2 壳体承受压力

电池组按6.2.12进行试验准备后，将直径为30mm圆柱体的一个端面分别放置在电池组外壳的顶部、底部、侧面上，在圆柱体的另一个端面上施加一个250N的力，保持60 s，目检电池组的外观。

6.5.3 壳体阻燃

非金属材料的电池组外壳按照GB/T5169.16-2017进行测试。

6.5.4 UV 抗老化

非金属材料的电池组外壳按照GB/T 16422.3-2014中6.6规定的方法A进行测试。

6.5.5 提拉老化

将待测电池组正确悬挂在提拉测试机设备上，提起高度0.5m，每2.5s上下不间断运动1次(每分钟24次)。

6.6 电池组接口及通讯要求

6.6.1 接口类型试验

目测和手感。

6.6.2 电池组通信要求

6.6.2.1 电池组与整车通信要求

电池组与上位机连接，检验通讯内容是否满足5.6.2.1中规定的要求。

6.6.2.2 电池组与充电器通信要求

电池组与充电器间的经过充电握手识别成功后，才允许进行充电。

7 检验规则

7.1 检验分类

电池组引进生产企业质量检验部门检验合格，并附有合格证后方可出厂。

电池组检验分出厂检验、周期检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 检验依据

出厂检验按照GB/T 2828.1-2012的规定，在出厂连续系列批的成品中抽取样本进行逐批检验。

7.2.2 单位产品

批中的单位产品：组。

7.2.3 批质量

提交检验批的质量水平，以不合格品百分数表示。

7.2.4 抽样方案

采用一次抽样方案。检验开始时应采用正常检验。检验项目、检验水平、不合格分类、接受质量限见表1。

表1 检验项目、检验水平（IL）、不合格分类、

检验项目	要求	试验方法	检验水平	不合格分类	AQL
I ₂ (A)放电	5.2.1	6.2.1	S-3	B	4.0
内阻	5.2.8	6.2.8			
SOC精度	5.2.11	6.2.11		C	6.5
接口及通信要求	5.6	6.6			

7.2.5 其他

检验批用于供需双方交货验收时，可以在合同中对8.2规定的要求另做约定。

7.3 周期检验

7.3.1 检验依据

周期检验按照GB/T 2829-2002的规定，从逐批检验合格的某个批或若干批中抽取样本进行检验。

7.3.2 检验周期

试验1组为6个月，试验2组为12个月，试验3组为24个月，也可以在订货合同中针对不同试验组规定不同的检验周期。

7.3.3 单位产品

批中的单位产品：组。

7.3.4 批质量

提交检验批的质量水平，以不合格品百分数表示。

7.3.5 抽样方案

采用一次抽样方案。检验项目、判别水平（DL）、不合格分类、不合格质量水平（RQL）、样本量（n）、判定数组等具体内容见表2。

周期检验抽样方案

表2

序号	试验项目	本文件条款		DL	不合格分类	RQL	n	判定数组
		要求	试验方法					

序号	试验项目	本文件条款		DL	不合格分类	RQL	n	判定数组
1	2I ₂ (A) 放电	5.2.2	6.2.2	II	B	65	n=2	[0, 1]
	低温放电	5.2.3	6.2.3					
	高温放电	5.2.4	6.2.4	B	80	n=1		
	过充电保护	5.4.2	6.4.2					
	过放电保护	5.4.3	6.4.3	II	B	80	n=1	
	短路保护	5.4.4	6.4.4					
	放电过流保护	5.4.5	6.4.5					
	静电放电	5.4.6	6.4.6					
	温度保护	5.4.7	6.4.7					
2	荷电保持能力及荷电恢复能力	5.2.5	6.2.5	II	B	80	n=1	[0, 1]
	长期贮存后荷电恢复能力	5.2.6	6.2.6					
	过充电	5.3.2	6.3.2					
	强制放电	5.3.3	6.3.3					
	外部短路	5.3.4	6.3.4					
	挤压	5.3.5	6.3.5					
	机械冲击	5.3.6	6.3.6					
	自由跌落	5.3.7	6.3.7					
	低气压	5.3.8	6.3.8					
	防水	5.3.9	6.3.9					
	模制壳体应力	5.5.1	6.5.1					
	壳体承受压力	5.5.2	6.5.2					
	壳体阻燃 ^a	5.5.3	6.5.3					
	UV光照	5.5.4	6.5.4					
提拉老化	5.5.5	6.5.5						
3	循环寿命	5.2.7	6.2.7					

^a可使用与壳体材料一致的测试片。

7.4 型式试验

7.4.1 检验规定

当发生下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品鉴定或产品的改型设计、结构、工艺、材料有较大变动后的生产定型检验时；
- 产品停止生产半年以上又恢复生产后批量生产检验时；
- 合同环境下用户提出要求时。

使用的电池组的制造期限不应超过 3 个月，型式试验的样品应是经出厂检验合格的产品。

7.4.2 检验样本和检验程序

在无特殊要求时，进行型式检验的样本，应从出厂检验合格的产品中按周期检验所需的样本数量随机抽取。

型式检验项目、程序按表3规定，样品数量为16组，样品编号为1组~16组。

表3 型式检验项目、程序

组号	检验项目	要求	试验方法	样品编号	
1	接口类型/性能要求	5.6.1	6.6.1	1组~16组	
	通信要求	5.6.2	6.6.2		
	I ₂ (A)放电	5.2.1	6.2.1		
	内阻	5.2.8	6.2.8		
	低功耗	5.2.10	6.2.10	14组	
		SOC精度	5.2.11	6.2.11	15组
2	2I ₂ (A)放电	5.2.2	6.2.2	1组、2组	
	低温放电	5.2.3	6.2.3	3组、4组	
	高温放电	5.2.4	6.2.4	5组、6组	
3	荷电保持能力及荷电恢复能力	5.2.5	6.2.5	9组	
	长期贮存荷电恢复能力	5.2.6	6.2.6	10组	
	循环寿命	5.2.7	6.2.7	11组、12组	
4	安全性能	过充电	5.3.2	6.3.2	13组
		强制放电	5.3.3	6.3.3	14组
		外部短路	5.3.4	6.3.4	7组
		挤压	5.3.5	6.3.5	1组
		机械冲击	5.3.6	6.3.6	2组
		自由跌落	5.3.7	6.3.7	4组
		低气压	5.3.8	6.3.8	5组
		防水	5.3.9	6.3.9	3组、6组
5	保护性能	过充电保护	5.4.2	6.4.2	16组
		过放电保护	5.4.3	6.4.3	
		短路保护	5.4.4	6.4.4	
		放电过流保护	5.4.5	6.4.5	
		静电放电	5.4.6	6.4.6	
		温度保护	5.4.7	6.4.7	
6	组合外壳安全性能	模制壳体应力	5.5.1	6.5.1	16组
		壳体承受压力	5.5.2	6.5.2	
		壳体阻燃 ^a	5.5.3	6.5.3	
		UV光照	5.5.4	6.5.4	7组
		提拉老化	5.5.5	6.5.5	8组

^a 可使用与壳体材料一致的测试片。

7.4.3 检验判别

产品的形式检验应全部合格。如有一项不合格时，允许重新抽取加倍数量的产品，对改不合格项目进行复检。如仍不合格，则本次产品型式检验判为不合格。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 电池组应有下列标志：

- a) 生产厂名与商标；
- b) 产品名称与型号；
- c) 标称电压与额定容量；
- d) 正负极性标志；
- e) 执行标准编号；
- f) 生产日期或批号；
- g) 环保标志（回收标志）；
- h) 安全警示标语；
- i) 最大工作电流。

8.1.2 电池组包装箱外壁应有下列标志：

- a) 产品名称、型号规格和数量；
- b) 每箱净重与毛重；
- c) 出厂日期；
- d) 生产厂名、厂址与联系电话；
- e) 必要的包装储运图示标志应符合 GB/T 191-2016 规定；
- f) 明确注意事项，例如：内装锂电池，小心装卸、损坏自燃，包装损坏，电池必须隔离检查重新包装。

8.2 包装

按照 GB/T 36972-2018 的 8.2 的规定。

8.3 运输

按照 GB/T 36972-2018 的 8.3 的规定。

8.4 贮存

8.4.1 电池组出厂时应处于半荷电态（30%~60% SOC），贮存环境应为温度为-5℃~35℃，相对湿度不大于 75% 的清洁、干燥、通风的库房内，应避免与腐蚀性物质接触。应不受阳光直射，离火源和热源（暖气设备等）不得少于 2m。

8.4.2 按照 GB/T 36972-2018 的 8.4.2 的规定。