



中华人民共和国汽车行业标准

QC/T XXXXX—20XX

车用动力电池回收利用单体拆解技术规范

Recycling of traction battery used in electric vehicle—Specification for secondary cell disassembly

(征求意见稿)

2019-12-30

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由全国汽车标准化技术委员会（SAC/TC114）提出并归口。

本标准主要起草单位：

本标准主要起草人：

车用动力电池回收利用单体拆解技术规范

1 范围

本标准规定了车用动力电池单体拆解的术语和定义、总体要求、作业要求、贮存和管理要求、安全环保要求。

本标准适用于退役车用动力锂离子单体蓄电池的拆解。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 8978 污水综合排放标准

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准

GB/T 2900.41 电工术语原电池和蓄电池

GB/T 11651 个体防护装备选用规范

GB/T 19596-2017 电动汽车术语

GB/T 26989 汽车回收利用术语

GB/T 28001 职业健康安全管理体系要求

GB/T 33598 车用动力电池回收利用拆解规范

GB/T XXXX 车用动力电池回收利用再生利用第3部分：放电规范

GBZ 1 工业企业设计卫生标准

GBZ 2 工作场所有害因素职业接触限值

HJ 610 环境影响评价技术导则地下水环境

HJ 2025 危险废物收集贮存运输技术规范

HG/T XXXX 废电池化学放电技术规范

HG/T XXXX 废电池回收热解技术规范

WB/T 1061 废蓄电池回收管理规范

YS/T 1174 废旧电池破碎分选技术规范

3 术语和定义

GB/T 26989 和 GB/T 2900.41 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

拆解 *disassemble*

将退役动力单体蓄电池进行解体的作业，包括拆解、破碎和分选等。

[GB/T 33598—2017，定义 3.1 修改]

3.2

单体蓄电池 secondary cell

将化学能与电能进行相互转换的基本单元装置，通常包括电极、隔膜、电解质、外壳和端子，并被设计成可充电。

[GB/T 19596-2017，定义3.1]

3.3

卷芯 jellyroll

分离电池外壳后的产物，主要由极片、隔膜，或电解液组成。

3.4

电极材料粉 powder of battery material

锂离子电池废料经过热解、破碎和分选等工艺处理后，得到以锂、镍、钴、锰一种或多种元素构成的正极活性物质粉料。

3.5

卷芯脱出率 separation rate of jellyroll

卷芯完全脱出单体蓄电池的个数占投入分离系统的单体蓄电池个数的百分比。

4 总体要求

4.1 一般要求

- 4.1.1 拆解企业应根据生产企业提供的拆解信息制定拆解作业程序或作业指导书。
- 4.1.2 不应手工及露天进行拆解与分离作业。
- 4.1.3 单体蓄电池（以下简称“单体”）在拆解前应进行信息采集和追溯管理。

4.2 场地要求

- 4.2.1 拆解场地应为封闭或半封闭建筑物，应保持通风干燥、光线良好。
- 4.2.2 拆解、贮存场地应配备安全防护和环保设施，包括但不限于：
 - a) 消防设施，如沙箱、消火栓、二氧化碳灭火器等；
 - b) 报警设施；
 - c) 应急设施；
 - d) 监控设施；
 - e) 废气收集/处理设施。
- 4.2.3 拆解、贮存场地的地面应硬化并防渗漏，防渗按照 HJ 610 规定的要求执行。
- 4.2.4 一般固体废物贮存场地应符合 GB 18599 的要求，危险废物的贮存场地应符合 GB 18597 的要求。

4.3 拆解设备要求

4.3.1 应具备单体拆解、破碎和分选等功能。

4.3.2 应具备处理不同规格尺寸单体的能力。

4.3.3 产物分离和收集过程应采用封闭形式或具备负压集气的装置。

4.3.4 宜具备单体定位、电压检测、自动固定、精准拆解、产物分离和收集、故障预警、事故急停和防火防爆等功能。

4.3.5 不得使用氧炔焰等高温切割工艺对单体进行切割。

4.4 人员要求

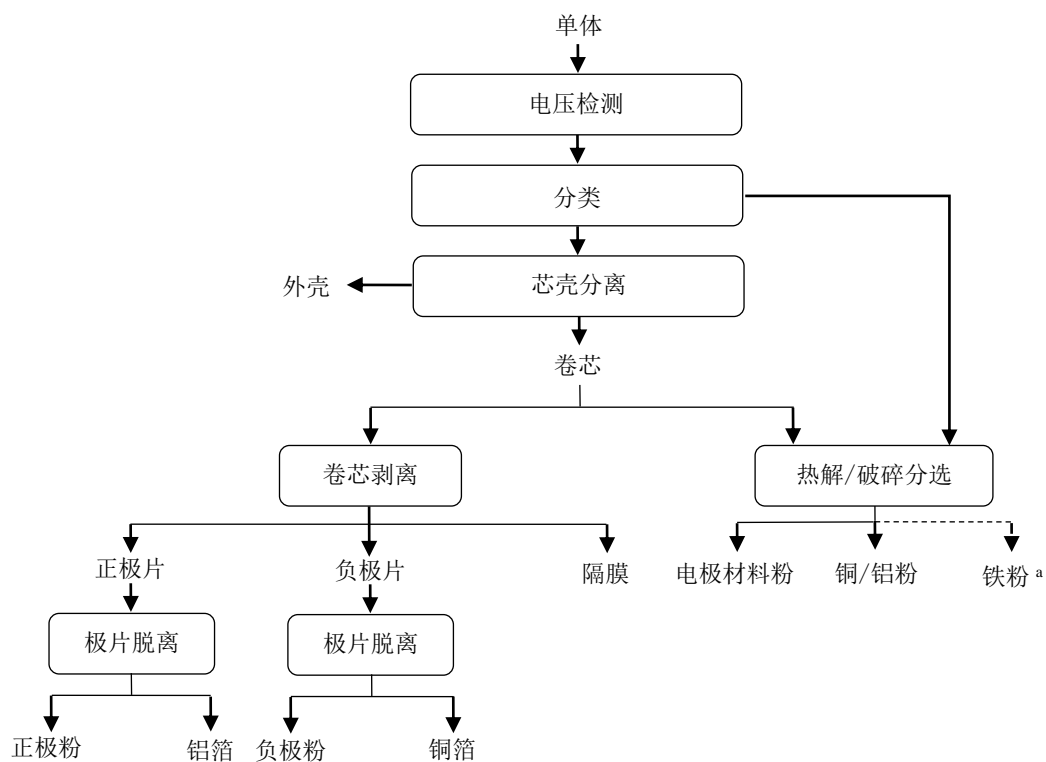
4.4.1 应按 GB/T 11651 的要求穿戴和使用防护装备，包括但不限于防护手套、安全帽、工作服、护目镜、劳保鞋等。

4.4.2 应熟悉并掌握拆解作业流程，通过规范作业、安全环保和应急处理等方面的专业培训，考核通过后方可上岗。

5 作业要求

5.1 作业流程

单体的拆解作业流程宜按图 1 所示，或按照企业制定的拆解作业指导书进行。



^a 卷芯经过热解、破碎和分选处理后的产物不包含铁粉。

图1 单体拆解作业流程图

5.2 电压检测

5.2.1 经过外接电路法或浸泡法放电的单体，应满足拆解企业规定的安全电压。

5.2.2 超过企业规定安全电压的单体，应按照 GB/T XXXX《车用动力电池回收利用再生利用第3部分：放电规范》和 HG/T XXXX《废电池化学放电技术规范》规定的要求进行再次放电。

5.3 分类

5.3.1 拆解前应采集单体的型号、重量等信息。

5.3.2 根据单体的结构类型、形态和可利用价值，对单体分为以下三类：

- a) 外形完好、结构完整的方型或软包单体；
- b) 丧失充放电能力、漏电、漏液或外形存在瑕疵的方型或软包单体；
- c) 圆柱形单体。

5.4 拆解

5.4.1 根据 5.3.2 的分类结果，选择适宜的拆解后续作业流程，以及配套的拆解设备设施。

5.4.2 5.3.2 中 a)类单体宜通过固定、切割和分离等操作进行芯壳分离，得到完整的卷芯和外壳，同步收集电解液和废气。单体芯壳分离时的卷芯脱出率不宜低于 97%，卷芯脱出率的计算方法见附录 A 的 A.1。

5.4.3 宜通过反卷等方式进行卷芯剥离，将正极片、负极片和隔膜进行分离。

5.4.4 宜对 5.4.3 得到的极片进行极片脱离，得到活性物质和集流体。正极片中活性物质的脱离率不宜低于 98%，正极片脱离率的计算方式见附录 A 的 A.2。

5.4.5 拆解中的热解/破碎分选工艺，应按 HG/T XXXX《废电池回收热解技术规范》和 YS/T 1174 规定的要求执行。

5.4.6 5.3.2 中 b)类、c)类单体或 5.4.2 得到的卷芯经热解/破碎分选得到电极材料粉，电极材料粉中正极活性物质的综合回收率应不低于 98%，铜、铝杂质含量应不高于 1%。电极材料粉中正极活性物质的综合回收率的计算方式见附录 A 的 A.3，铜、铝杂质含量的计算方式见附录 A 的 A.4。

6 贮存和管理要求

6.1 单体拆解前应按照电池材料类型进行分类标识、分区贮存，并进行日常性检查。

6.2 对于漏液和存在漏液风险的单体，应单独分别存放。

6.3 单体拆解前的贮存，不应破坏安全阀，应做好防短路、防泄漏及防遗撒等措施，保证电池的完整性，并按 WB/T 1061 规定的相关要求执行。

6.4 拆解后的电极材料粉、铜箔、铝箔、隔膜、外壳应去除电解液后，放入一般固体废物贮存场地，收集的电解液放入危险废物贮存场地。

7 安全环保要求

7.1 单体的拆解作业车间应满足 GBZ 1、GBZ 2 的要求，并按 GB/T 28001 的管理规定执行。

7.2 危险废物的收集、贮存和运输符合 GB 18597 和 HJ 2025 的有关规定。危险废物的处置，应交由具有危险废物处理资质的企业处理。

7.3 作业过程中产生的振动、噪声如对建筑物或周围环境产生不利影响时，应采取相应防护措施。

- 7.4 拆解企业厂界噪声应符合 GB 12348 的要求。
- 7.5 拆解过程产生的废气、粉尘经处理后应符合 GB 16297 的要求。
- 7.6 废水的排放应符合 GB 8978 的要求。

附录 A
(资料性附录)
计算公式

A.1 卷芯脱出率的计算

卷芯脱出率以*R*表示，按式 (A.1) 计算：

$$R = \frac{n}{N} \times 100\% \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

n——完全脱出的单体个数；

N——投入分离系统的单体个数。

A.2 极片脱离率的计算

极片脱离率以*W*表示，按式 (A.2) 计算：

$$W = \frac{m}{M} \times 100\% \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

m——单位质量目标正极片通过极片脱离回收得到正极活性物质的质量，单位为克 (g)；

M——回收前单位质量目标正极片中正极活性物质的质量，单位为克 (g)。

A.3 综合回收率的计算

电极材料粉中正极活性物质的综合回收率以*Y*表示，按式 (A.3) 计算：

$$Y = \frac{k}{K} \times 100\% \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

k——单位质量目标锂离子电池通过回收工艺处理得到电极材料粉中正极活性物质的质量，单位为克 (g)；

K——回收前单位质量目标锂离子电池中正极活性物质的质量，单位为克 (g)。

A.4 铜、铝杂质含量的计算

电极材料粉中铜、铝杂质含量以*P*表示，按式 (A.4) 计算：

$$P = \frac{q}{Q} \times 100\% \dots\dots\dots (A.4)$$

式中：

q ——经回收得到的单位质量电极材料粉中铜、铝的质量，单位为克（g）；

Q ——经回收得到的单位质量电极材料粉，单位为克（g）。
