

中华人民共和国国家标准

GB/T 33598.3—××××

车用动力电池回收利用 再生利用 第3部分：放电规范

Recycling of traction battery used in electric vehicle—Recycling—

Part 3: Specification for discharging

（征求意见稿）

（本稿完成日期：2020-09-01）

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。

××××-××-××发布

××××-××-××实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会

发布

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。

本文件为GB/T 35598《车用动力电池回收利用 再生利用》的第3部分。GB/T 33598已经发布了以下部分：

- 第1部分：拆解规范；
- 第2部分：材料回收要求。

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。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由全国汽车标准化技术委员会(SAC/TC 114)归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

车用动力电池回收利用 再生利用 第3部分：放电规范

1 范围

本文件规定了车用动力电池放电的术语和定义、基本要求、放电、存储要求和环保要求。
本文件适用于退役车用动力锂离子蓄电池的放电。

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 8196 机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求
- GB 8978 污水综合排放标准
- GB/T 11651 个体防护装备选用规范
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB 15630 消防安全标志设置要求
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GB 18918 城镇污水处理厂污染物排放标准
- GB/T 19596 电动汽车术语
- GB 23821 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离
- GB/T 29090 电池废料的取样方法
- GB/T 31484 电动汽车用动力蓄电池循环寿命要求及试验方法
- GB/T 33598 车用动力电池回收利用 拆解规范
- GB/T 34014 汽车动力蓄电池编码规则
- GB/T 34015 车用动力电池回收利用 余能检测
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- QC/T 743—2006 电动汽车用锂离子蓄电池
- WB/T 1061 废蓄电池回收管理规范

3 术语和定义

GB/T 19596界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

外接电路法放电 external circuiting discharging

利用专用放电设备等外接电路对电池进行放电的方法。

3.2

浸泡法放电 soaking discharging

将电池浸泡在具有导电能力的溶液中进行放电的方法。

4 基本要求

4.1 一般要求

- 4.1.1 放电企业应根据生产企业提供的技术资料或支持，制定放电规程或作业指导书，配备完善的防护物资、装备和设施。
- 4.1.2 放电企业进行应建立消防安全检查制度、环保检查制度、设备设施检修和维护制度等，并形成相应的管理文件。
- 4.1.3 放电前应对放电区域及设备设施进行全面检查，确保环境安全、设备设施运转正常。
- 4.1.4 放电作业前应对电池状态进行检查和检测，根据退役动力蓄电池的安全性、电压、剩余电量等特性参数选择合适的放电方式。

4.2 场地要求

- 4.2.1 作业厂区应为封闭或半封闭车间，防雨、通风且光线良好。
- 4.2.2 作业厂区应按 GB 50140 的要求配备消防设施和器材，按 GB 15630 的要求设置消防安全标志。
- 4.2.3 作业厂区严禁烟火，禁止存放易燃易爆物品。
- 4.2.4 作业场地应划分独立的放电区、存储区等，地面应硬化、绝缘、防腐蚀和防泄漏处理。
- 4.2.5 放电区域周边设置防护和安全通道，作业安全距离应参照 GB 23821 的要求执行。
- 4.2.6 浸泡法放电区或厂区应设置风险事故废水收集池。

4.3 人员要求

- 4.3.1 操作人员应参加规范放电、环保作业、安全操作和应急处理等培训，通过企业内部考核后方可上岗。
- 4.3.2 放电操作人员应按 GB/T 11651 的要求穿戴和使用防护装备，并采取必要的绝缘防护措施，未穿戴防护装备的人员不应靠近作业区。
- 4.3.3 放电过程作业人员应不少于 2 名，应熟悉运行原理和操作流程，严格按照放电规程或作业指导书进行作业，具备应急事件处理能力。

4.4 设备设施要求

- 4.4.1 外接电路法应配备以下作业设施设备：
 - a) 放电设备设施；
 - b) 电压检测设备；
 - c) 电量检测设备；
 - d) 安全评估设备。
- 4.4.2 放电作业所用测量仪器、仪表准确度应符合 QC/T 743—2006 中 6.1.2 的要求。
- 4.4.3 放电过程使用的气动工具、起吊设备、承重设施、承载装置等配套设施应和企业处理规模匹配。
- 4.4.4 宜配备机械自动化的进、出料设备，放电、储液及配液容器应具备防泄漏、防腐蚀功能。
- 4.4.5 应参照 GB 8196 的要求在放电装置及各操作位置安装周围栅栏或通道式防护装置。

5 放电选择及判定方法

5.1 预处理

5.1.1 放电前，应检查退役车用动力蓄电池的外观、检测电压和电量，进行安全评估：

- a) 外观检查应采用目视法；
- b) 电压和电量的检测应按照 GB/T 31484 和 GB/T 34015 的要求执行。

5.1.2 车用动力蓄电池包或电池模块需要拆解后进行放电时，应按照 GB/T 33598 的要求执行。

5.2 放电工艺选择

5.2.1 放电工艺的选择程序宜按图 1 进行。

5.2.2 根据 5.1.1 评估结果选择放电工艺：

- a) 外部结构完整、功能完好，无冒烟、过火、漏电、漏液、浸水等现象的电池，宜选择外接电路法放电；
- b) 外观存在破损、鼓胀、扭曲变形、冒烟、过火、漏电、漏液、浸水等一种或多种情况的电池，应选择浸泡法放电；
- c) 电池短路、绝缘失效，以及做过破坏性试验但外观良好的电池，应选择浸泡法放电；
- d) 无法连接放电设备或外接电路法放电失效时，应选择浸泡法放电。

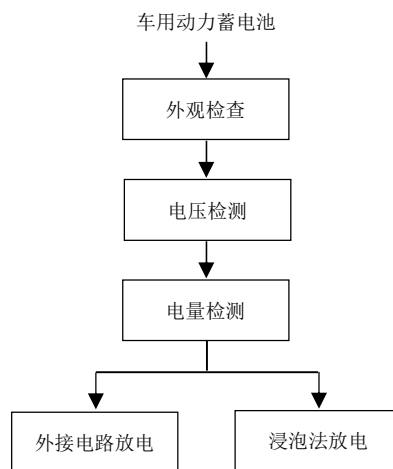


图 1 放电工艺选择流程

5.3 外接电路放电法

5.3.1 作业流程

5.3.1.1 外接电路法放电作业程序宜按图 2 进行。

5.3.1.2 应根据电池外观的标签，或按照 GB/T 34014 中规定的编码查询电池的标称电压和容量等基本信息；无法直接查询到基本信息时，应按照 5.1.2 进行检测，得到电压和容量等基本信息。

5.3.1.3 放电前，应对电池进行极性鉴别，标识出电池的正负极。

5.3.1.4 应根据 5.1.2 的检查结果，选择合适的放电电阻和放电设备，并设定放电参数。

5.3.1.5 放电完成后，移除电池与设备连接线，并进行电压复检。

5.3.2 作业要求

5.3.2.1 应做好绝缘措施、保证放电设备与电池导电部件之间接触良好，不应造成放电电路出现短路、断路等情况。

5.3.2.2 应做好隔热、导热等措施，不应造成热量聚集引起冒烟、起火等安全事故。

5.3.2.3 电池包放电时，应连接 BMS 通信和供电线束，根据电池包的电压和容量情况选择配套设备，同步调整放电参数等条件，放电完成后拆解为电池模块或电池单体。

5.3.2.4 电池模块放电时，应根据模块结构进行线束连接，根据 5.3.1.4 的要求进行放电，放电完成后宜拆解为电池单体。

5.3.2.5 电池单体放电时，应保证放电后电压回升限值不得超过截止电压。

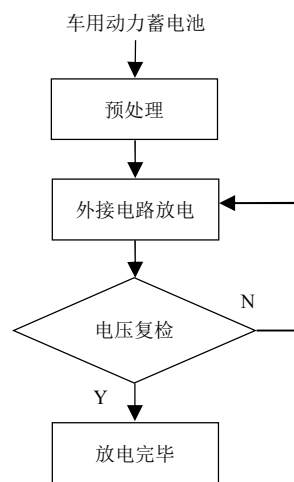


图2 外接电路法放电流程图

5.3.3 放电截止条件

5.3.3.1 电池单体的截止电压应不高于 2.5 V 或企业规定的电压要求。

5.3.3.2 电池包或电池模块的截止电压应根据电池单体的串联数确定，计算公式如下：

$$U_i = U_c * N_i$$

式中：

U_i —— 电池包或电池模块的截止电压，单位为伏特(V)；

U_c —— 构成电池包或电池模块的电池单体的截止电压，单位为伏特(V)；

N_i —— 构成电池包或电池模块的电池单体的串联数，单位为个。

注：其中*i*用*P*或*M*表示时，分别代表电池包或电池模块。

5.3.3.3 放电完成后应静置 2 h，然后对退役车用动力电池进行电压复检。

5.3.3.4 复检电压若不满足 5.3.3.1 或企业规定的截止电压时，应返回重新放电或更换放电方式。

5.3.3.5 复检电压小于 2.5 V 或企业规定的电压要求时，即可判定放电截止。

5.4 浸泡放电法

5.4.1 作业流程

- 5.4.1.1 浸泡法放电作业程序宜按图3进行。
- 5.4.1.2 配置放电溶液，放电溶液可配置为一种或多种组合的无机盐水溶液，或工业用水。
- 5.4.1.3 电池包不宜进行浸泡法放电；若电池包存在起火、冒烟、漏电等紧急情况，应按照应急预案进行处理。
- 5.4.1.4 电池模块进行浸泡法放电时，应保证组成模块的单体都满足放电截止条件。
- 5.4.1.5 电池单体进行浸泡法放电之前，应根据电池类别进行处理：
- 软包电池应先进行开口，再进行浸泡法放电；
 - 方型电池应先破坏安全阀，再进行浸泡法放电；
 - 其他类型电池可根据企业相关的规定进行处理。
- 5.4.1.6 电池包和电池模块宜按照 GB/T 33598 的要求拆解成单体后，再进行浸泡法放电。

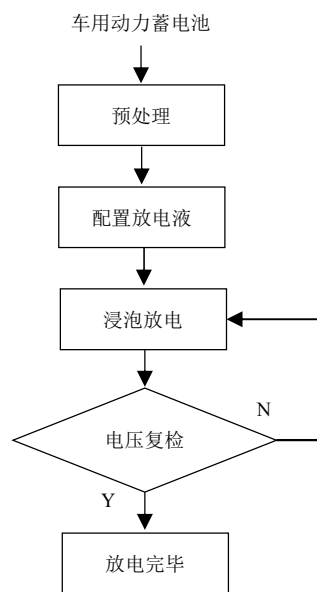


图3 浸泡法放电流程图

5.4.2 作业要求

- 5.4.2.1 应严格按照企业制定的作业指导书进行放电，并始终保持放电溶液的液面没过电池。
- 5.4.2.2 放电时，应及时补充或更换放电溶液，同步收集放电过程产生的废气。
- 5.4.2.3 应根据 5.1.2 检测得到的电压和容量等基本信息，选择合适的放电时间，不宜少于 24 h。
- 5.4.2.4 放电后，应滤干电池残留的放电溶液。

5.4.3 放电截止条件

- 5.4.3.1 锂离子电池单体的放电截止电压应不超过 1.0 V 或企业规定的电压要求。
- 5.4.3.2 电池包或电池模块的截止电压应根据电池单体的串联数确定，计算公式如下：

$$U_i = U_c * N_i$$

式中：

U_i —— 电池包或电池模块的截止电压，单位为伏特(V)；

U_c —— 构成电池包或电池模块的电池单体的截止电压，单位为伏特(V)；

N_i —— 构成电池包或电池模块的电池单体的串联数，单位为个。

注：其中 i 用 P 或 M 表示时，分别代表电池包或电池模块。

- 5.4.3.3 放电完成后，按 GB/T 29090 的要求进行抽样，检测电池的剩余电压。
- 5.4.3.4 放电完成后，电池的剩余电压应满足 5.4.3.1 的截止电压要求，即可判定放电完成。
- 5.4.3.5 若电池单体不满足截止条件，应再次进行放电，直至满足截止电压的要求。
- 5.4.3.6 放电完成后，应按照 GB/T 33598 的要求拆解电池包和电池模块，并对拆解得到的下一级电池模块或电池单体进行电压检测，若不满足 5.4.3.2 或 5.4.3.1 的要求，应再次进行放电，直至满足截止电压的要求。

6 存储要求

- 6.1 应对放电前和放电后的电池进行分类存储，并参照 WB/T 1061 的相关规定执行。
- 6.2 存储时应对正、负极片进行绝缘处理和保护，应保证电池结构完整，不得破坏或损坏电池。
- 6.3 存在漏电、漏液情况时，应使用具备绝缘、防泄漏的专用储存容器储存。
- 6.4 外接电路法放电后的电池应堆放整齐，保证正、负极相互隔离。
- 6.5 浸泡法放电后电池的存储容器和装置应具备防泄漏、防遗撒的功能，并进行日常性检查。

7 环保要求

- 7.1 废电池回收处理企业的厂界噪声应按照 GB 12348 的规定执行。
- 7.2 应对放电过程产生的废气做好安全防护，收集处理后达标排放，排放标准应按照 GB 16297 的要求执行。
- 7.3 放电过程产生的废液和废水应经过处理后达标排放，污染物排放标准应按 GB 8978、GB 18918 的规定执行。