

GZB

国家职业标准

职业编码：4-12-01-03

电池及电池系统维修保养师 L

（试行）

（2025 年版）

中华人民共和国人力资源和社会保障部 制定

中国劳动社会保障出版社出版发行
(北京市惠新东街1号 邮政编码:100029)

*

厂印刷装订 新华书店经销

毫米× 毫米 开本 印张 千字
2025 年 月第 版 2025 年 月第 次印刷
统一书号: .

定价: 元

营销中心电话:400-606-6496

出版社网址:<https://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

如有印装差错,请与本社联系调换:(010)81211666

我社将与版权执法机关配合,大力打击盗印、销售和使用盗版
图书活动,敬请广大读者协助举报,经查实将给予举报者奖励。

举报电话:(010)64954652

说 明

为规范从业者的从业行为，引导职业教育培训的方向，为职业技能评价提供依据，依据《中华人民共和国劳动法》和《中华人民共和国职业教育法》，适应经济社会发展和科技进步的客观需要，立足培育工匠精神和精益求精的敬业风气，人力资源社会保障部组织行业企业和有关专家，制定了《电池及电池系统维修保养师 国家职业标准（2025 年版）》（以下简称《标准》）。

一、本《标准》以《中华人民共和国职业分类大典（2022 年版）》为依据，严格按照《国家职业标准编制技术规程（2023 年版）》有关要求，以“职业活动为导向、职业技能为核心”为指导思想，对电池及电池系统维修保养师从业人员的职业活动内容进行规范细致描述，对各等级从业者的技能水平和理论知识水平进行了明确规定。

二、本《标准》依据有关规定将本职业分为五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师和一级/高级技师五个等级，包括职业概况、基本要求、工作要求和权重表四个方面的内容。本次标准制定主要有以下原则和考量。

——以客观反映现阶段本职业的水平和对从业人员的要求为目标，在充分考虑经济发展、科技进步和产业结构变化对本职业影响的基础上，从低级别到高级别对本职业的活动范围、工作内容、技能要求和知识水平作了明确规定。

——在基本要求中，对基础知识部分进行了梳理，明确了电池及电池系统的结构基础知识、维护基础知识、故障基础知识、维修基础知识、回收利用基础知识和相关法律法规等知识，使之符合本职业活动要求。

——在工作要求中，对职业各级别的职业功能、工作内容、技能要求和相关知识要求做了相应的描述。五级/初级工、四级/中级工和三级/高级工主要突出技能，按要求完成工作任务；二级/技师、一级/高级技师则重点掌握综合技术，具备专业知识和专门技术，以及

解决疑难问题的能力。

三、本《标准》的主要起草单位有：北京绿色智汇能源技术研究院、合肥国轩高科动力能源有限公司、安徽南都华铂新材料科技有限公司、广东省吉驰新能源科技有限公司、欣旺达动力科技股份有限公司、骆驼集团资源循环襄阳有限公司、上海世龙科技有限公司、广东邦普循环科技有限公司、佛山市实达科技有限公司、国家电投集团科学技术研究院有限公司、北京赛德美资源再利用研究院有限公司、宁波格劳博智能工业有限公司、湖南金凯循环科技股份有限公司、江西省允福亨新能源有限责任公司、天津市捷威动力工业有限公司、武汉动力电池再生技术有限公司、池州西恩新材料科技有限公司、浙江佳贝思绿色能源有限公司、中车株洲电力机车研究有限公司、广东迪度新能源有限公司、江西厚鼎能源科技有限公司、安徽绿沃循环能源科技有限公司、福州福光电子有限公司、赣州腾远钴业新材料股份有限公司、江苏华友能源科技有限公司、山东绿能环宇低碳科技有限公司、江西华赛新材料有限公司、湖南金源新材料股份有限公司、深圳鑫茂新能源技术股份有限公司、北京百通科信机械设备有限公司、天津现代职业技术学院、广东汇创新能源有限公司、深圳深汕特别合作区乾泰技术有限公司、吉亿认证（广州）有限公司、深圳市中基自动化股份有限公司。主要起草人有：张旻昱、宋美、朱昊天、王晓超、雷同、陈琳、俞斌伟、余海军、吴爱深、白宁、赵小勇、张文博、颜群轩、彭家新、邓岳、张宇平、赵志安、毛松科、文宇良、曾庆前、邹朋辉、李成、王迺峰、谢福标、鲍伟、刘晓辉、刘林、刘训兵、艾戊云、邸玉峰、刘仲海、陈基、邹康迪、杨清雨、王林。

四、本《标准》的主要审定单位有：工业和信息化部教育与考试中心、中国人事科学研究院、中国劳动和社会保障科学研究院、国家再制造汽车零部件产品质量检验检测中心、深圳市新能源汽车促进会、广州市技师学院、宁德新能源科技有限公司、广东鲲鹏环保技术有限公司、深圳市宏富源锂电池回收技术有限公司、海南福诺教育科技有限公司、湖南理工学院、深圳市城市学院、安顺大学、

浙江卫士新能源有限公司、北汽福田汽车股份有限公司。主要审定人员有：周明、黄梅、田大洲、殷劲松、李黎明、李木荣、王可飞、陈进昭、戴春良、邢亿、王利华、程森、肖青民、罗鹏、任起龙。

五、本《标准》在制订过程中得到了人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心、中国电子节能技术协会、北京智泽瑞驰新能源科技有限公司、依佰思特（海南）科技有限公司等单位的大力支持，在此一并感谢。

六、本《标准》经人力资源社会保障部批准，自公布之日^①起施行。

^①2025年8月27日，本《标准》以《人力资源社会保障部办公厅关于颁布拍卖服务师等33个国家职业标准的通知》（人社厅发〔2025〕35号）公布。

电池及电池系统维修保养师

国家职业标准

（2025 年版）

1. 职业概况

1.1 职业名称

电池及电池系统维修保养师 L^①

1.2 职业编码

4-12-01-03

1.3 职业定义

使用工、夹、量具和仪器仪表、检修和均衡等设备，评估、维护、拆装、修理、故障修复、报废、拆解，重新匹配组装和调试电池及电池系统的人员。

1.4 职业技能等级

本职业共设五个等级，分别为：五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。

1.5 职业环境条件

室内、外，常温；涉电作业环境^②；粉尘^③。

① 本职业包含废旧电池及电池系统处置员和电池及电池系统维护员 2 个工种。

② 该职业工作环境中的电压通常低于 1 000 V，以直流电为主。

③ 仅限于废旧电池及电池系统处置员工种。

1.6 职业能力特征

智力正常；具备表达能力、计算能力、辨色能力；有空间感和形体知觉；手指和手臂灵活，动作协调。

1.7 普通受教育程度

废旧电池及电池系统处置员：无学历要求。

电池及电池系统维护员：初中毕业。

1.8 职业培训要求

1.8.1 培训参考时长

五级/初级工不少于 96 标准学时；四级/中级工不少于 60 标准学时；三级/高级工不少于 48 标准学时；二级/技师不少于 36 标准学时；一级/高级技师不少于 36 标准学时。

1.8.2 培训教师

培训五级/初级工、四级/中级工的教师应具有本职业三级/高级工及以上职业资格（职业技能等级）证书或相关专业中级及以上专业技术职务任职资格；培训三级/高级工的教师应具有本职业二级/技师及以上职业资格（职业技能等级）证书或相关专业中级及以上专业技术职务任职资格；培训二级/技师的教师应具有本职业一级/高级技师职业资格（职业技能等级）证书或相关专业高级专业技术职务任职资格；培训一级/高级技师的教师应具有本职业一级/高级技师职业资格（职业技能等级）证书 2 年以上或相关专业高级专业技术职务任职资格 2 年以上。

1.8.3 培训场所设备

理论知识培训场所应配备课桌椅或多媒体设备。操作技能培训场所应具备电池及电池系统教学样件，拆装、功能检测、评估等设

备，以及非标或大型设备的演示道具、模拟线或模型。

1.9 职业技能评价要求

1.9.1 申报条件

具备以下条件之一者，可申报五级/初级工：

(1) 年满 16 周岁，拟从事本职业或相关职业^①工作。

(2) 年满 16 周岁，从事本职业或相关职业工作。

具备以下条件之一者，可申报四级/中级工：

(1) 累计从事本职业或相关职业工作满 5 年。

(2) 取得本职业或相关职业五级/初级工职业资格(职业技能等级)证书后，累计从事本职业或相关职业工作满 3 年。

(3) 取得本专业或相关专业^②的技工院校或中等及以上职业院校、专科及以上普通高等学校毕业证书(含在读应届毕业生)。

具备以下条件之一者，可申报三级/高级工：

(1) 累计从事本职业或相关职业工作满 10 年。

(2) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格(职业技能等级)证书后，累计从事本职业或相关职业工作满 4 年。

(3) 取得符合专业对应关系的初级职称(专业技术人员职业资格)后，累计从事本职业或相关职业工作满 1 年。

① 相关职业：电池制造工、无机化学反应生产工、自行车与电动自行车装配工、高低压电器及成套设备装配工、电子设备装接工、电子设备调试工、发电设备安装工、电力电气设备安装工、铸造工、模具工、电动工具制造工、机械制造基础加工人员、汽车制造人员、机械设备维修人员、汽车维修工、自行车与电动自行车维修工、电气机械和器材制造人员、材料成形与改性工程技术人员、电子元器件工程技术人员、无机非金属材料工程技术人员等，下同。

② 本专业或相关专业：材料科学与工程、材料化学、冶金工程、金属材料工程、高分子材料与工程、新能源材料与器件、能源与动力工程、能源与环境系统工程、新能源科学与工程、储能科学与工程、氢能科学与工程、环境工程、机械工程、机械电子工程、智能制造工程、新能源汽车工程、电气工程及其自动化、电子信息工程、化学工程与工艺、机械设计制造及其自动化、车辆工程、汽车电子、新能源装备与运行维护、新能源汽车检测与维修技术等，下同。

（4）取得本专业或相关专业的技工院校高级工班及以上毕业证书（含在读应届毕业生）。

（5）取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格（职业技能等级）证书，并取得高等职业学校、专科及以上普通高等学校本专业或相关专业毕业证书（含在读应届毕业生）。

（6）取得经评估论证的高等职业学校、专科及以上普通高等学校本专业或相关专业的毕业证书（含在读应届毕业生）。

具备以下条件之一者，可申报二级/技师：

（1）取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格（职业技能等级）证书后，累计从事本职业或相关职业工作满5年。

（2）取得符合专业对应关系的中级职称（专业技术人员职业资格）后，累计从事本职业或相关职业工作满5年。并在取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格（职业技能等级）证书后，从事本职业或相关职业工作满1年。

（3）取得符合专业对应关系的中级职称（专业技术人员职业资格）后，累计从事本职业或相关职业工作满1年。

（4）取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格（职业技能等级）证书的高级技工学校、技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作满2年。

（5）取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格（职业技能等级）证书满2年的技师学院预备技师班、技师班学生。

具备以下条件者，可申报一级/高级技师：

（1）取得本职业或相关职业二级/技师职业资格（职业技能等级）证书后，累计从事本职业或相关职业工作满5年。

（2）取得符合专业对应关系的中级职称后，累计从事本职业或相关职业工作满5年，并在取得本职业或相关职业二级/技师职业资格（职业技能等级）证书后，从事本职业或相关职业工作满1年。

（3）取得符合专业对应关系的高级职称（专业技术人员职业资格）后，累计从事本职业或相关职业工作满1年。

1.9.2 评价方式

分为理论知识考试、操作技能考核以及综合评审。理论知识考试以笔试、机考等方式为主，主要考核从业人员从事本职业应掌握的基本要求和相关知识要求；操作技能考核主要采用现场操作、模拟操作等方式进行，主要考核从业人员从事本职业应具备的技能水平；综合评审主要针对二级/技师和一级/高级技师，通常采取审阅申报材料、答辩等方式进行全面评议和审查。

理论知识考试、操作技能考核和综合评审均实行百分制，成绩皆达 60 分（含）以上为合格。职业标准中标注“★”的为涉及安全生产或操作的关键技能，如果考生在操作技能考核中违反操作规程或未达到该技能要求的，则操作技能考核成绩为不合格。

1.9.3 监考人员、考评人员与考生配比

理论知识考试中的监考人员与考生配比不低于 1 : 15(其中,采用机考方式的一般不低于 1 : 30)，且每个考场不少于 2 名监考人员；操作技能考核中的考评人员与考生配比不低于 1 : 5，且考评人员为 3 人（含）以上单数；综合评审委员为 3 人（含）以上单数。

1.9.4 评价时长

理论知识考试时间不少于 90 min；操作技能考核时间：五级/初级工、四级/中级工和三级/高级工不少于 60 min，二级/技师和一级/高级技师不少于 45 min；综合评审时间不少于 20 min。

1.9.5 评价场所设备

理论知识考试在标准教室或计算机教室进行，操作技能考核在具备必要的设备、仪器和工具的现场或计算机教室（模拟现场）进行，综合评审在有录音录像设施的场地进行。

2. 基本要求

2.1 职业道德

2.1.1 职业道德基本知识

2.1.2 职业守则

- (1) 爱岗敬业，忠于职守。
- (2) 认真严谨，安全第一。
- (3) 质量至上，团队协作。
- (4) 钻研业务，敢于创新。
- (5) 降耗增效，绿色环保。
- (6) 持续学习，工匠精神。

2.2 基础知识

2.2.1 基础理论

- (1) 电路基本组成及分析方法。
- (2) 电子电路常用元器件。
- (3) 低压电器^①基础知识。
- (4) 常见机械机构及基本原理。
- (5) 材料类型及通用制备方法。
- (6) 电池材料相关化工生产基础工艺。
- (7) 电池工作原理。
- (8) 综合能源类型及常用技术。

2.2.2 电池及电池系统结构基础知识

- (1) 电池基本构造及分类。

① 低压电器：电压在 1 000 V 交流和 1 500 V 直流以下的电器设备。

- (2) 电池的性能及常用参数。
- (3) 电池系统构件及常规总成方案基础知识。
- (4) 电池系统组装工艺流程基础知识。

2.2.3 电池及电池系统维护基础知识

- (1) 电池及电池系统维护保养基础要求。
- (2) 电池及电池系统维护基本操作流程。
- (3) 电池及电池系统功能检测设备连接及数据读取方法。
- (4) 电池及电池系统均衡维护操作基本要求。
- (5) 计算机软件安装及上位机设置连接基本操作方法。

2.2.4 电池及电池系统故障基础知识（电池及电池系统维护员）

- (1) 电池及电池系统外观检查要求。
- (2) 故障电池及电池系统现场处理要求。
- (3) 电池及电池系统外载组件故障基础知识。
- (4) 电池及电池系统功能故障检测连接方法。
- (5) 电池及电池系统绝缘防护及检测基础要求。

2.2.5 电池及电池系统维修基础知识（电池及电池系统维护员）

- (1) 电池系统整机下件操作要求。
- (2) 电池及电池系统外载组件检修基础知识。
- (3) 电池系统内组件检修基础知识。
- (4) 电池及电池系统维修、复原、复检基础知识。

2.2.6 电池及电池系统回收利用基础知识（废旧电池及电池系统处置员）

- (1) 电池及电池系统回收、转运和储存基础知识。
- (2) 电池及电池系统梯次利用基础知识。
- (3) 废旧电池处理处置基本方法。
- (4) 废旧电池拆解破碎工艺基础知识。

(5) 电池材料再生工艺基础知识。

2.2.7 安全生产及人员防护知识

- (1) 安全生产操作常识。
- (2) 防火防爆知识。
- (3) 防静电知识。
- (4) 电池维修和回收处置常见化学品危害基础知识。
- (5) 工矿生产卫生防护基础知识。

2.2.8 相关法律、法规知识

- (1) 《中华人民共和国劳动法》相关知识。
- (2) 《中华人民共和国劳动合同法》相关知识。
- (3) 《中华人民共和国产品质量法》相关知识。
- (4) 《中华人民共和国消费者权益保护法》相关知识。
- (5) 《中华人民共和国安全生产法》相关知识。
- (6) 《中华人民共和国环境保护法》相关知识。
- (7) 《中华人民共和国职业病防治法》相关知识。
- (8) 《中华人民共和国水污染防治法》相关知识。
- (9) 《中华人民共和国大气污染防治法》相关知识。
- (10) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相关知识。
- (11) 《中华人民共和国循环经济促进法》相关知识。

3. 工作要求

本标准对五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师和一级/高级技师的技能要求和相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

将电池及电池系统维护员、废旧电池及电池系统处置员两个工种对应的技能要求和相关知识要求分别标注为（A）或（B），有标注的为单独考核项，未标注的为共同考核项。

3.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工装与作业准备	1.1 工装与物料准备	1.1.1 能识别绝缘防护、操作工具等各类工装 1.1.2 能识别绝缘带、隔层纸、焊接剂、密封胶等作业所需的各类物料 1.1.3 能识别电池回收处置预处理所需的工装耗材（B）	1.1.1 电池及电池系统维护基础工装和物料类型 1.1.2 电池及电池系统维修保养安全防护要求 1.1.3 安全防护用品使用与管理要求 1.1.4 电池及电池系统回收处置预处理工装物料要求（B）
	1.2 作业环境确认	1.2.1★能确认作业现场消防设施符合作业要求 1.2.2★能识别各类作业标识，并在操作前设置相应的作业标识	1.2.1 电池及电池系统维修保养及回收处置作业环境消防要求 1.2.2 电池及电池系统维修保养及回收处置作业标识分类及使用要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工装与作业准备	1.2 作业环境确认	1.2.3 能确认作业现场设备、电源、水、气等设施符合作业要求 1.2.4 能清洁和整理维护现场（A） 1.2.5 能清洁和整理回收处置现场（B）	1.2.3 电池及电池系统维修保养和回收处置现场作业设备、电源、水、气等设施管理要求 1.2.4 电池及电池系统维修保养现场清洁和整理操作要求（A） 1.2.5 电池及电池系统回收处置现场清洁和整理操作要求（B）
	1.3 信息采集	1.3.1 能识别电池及电池系统编码、厂商等基本信息 1.3.2 能录入或登记电池及电池系统铭牌信息 1.3.3 能操作仪器设备采集电池及电池系统编码信息	1.3.1 《汽车动力蓄电池编码规则》（GB/T 34014—2017）相关内容 1.3.2 电池系统编码信息要求 1.3.3 电池及电池系统铭牌或标签信息要素相关知识 1.3.4 信息采集工单登记要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 功能检测及基础养护	2.1 安全状态确认	2.1.1 能完成不下机状态整机的电安全检查 2.1.2 能操作工装或设备从整机上将电池及电池系统下件（A） 2.1.3★能检查电池及电池系统电安全, 并进行必要处置 2.1.4 能根据作业指导书检查电池及电池系统外观是否有破损 2.1.5 能使用绝缘电阻测试仪等仪器检测电池及电池系统绝缘阻值 2.1.6★能使用仪器设备检测电池及电池系统断电与激活的状态（A）	2.1.1 电池及电池系统装配整机电安全检查要求 2.1.2 电池及电池系统下电操作流程和安全防护要求 2.1.3 电池及电池系统装配整机工装下件操作要求（A） 2.1.4 电池及电池系统外观检查流程及安全要求 2.1.5 电池及电池系统绝缘阻值检测方法 2.1.6 电池及电池系统断电与激活状态判断方法及流程（A） 2.1.7 电池及电池系统安全作业基本要求 2.1.8 电池系统电路与电工测量基本要求
	2.2 功能检测	2.2.1 能识别电池及电池系统产品、主要连接器件 2.2.2 能操作检修仪等检测设备, 连接至待检件, 并读取对应电池参数	2.2.1 电池及电池系统主要电路器件相关知识 2.2.2 电池及电池系统基本功能及特点 2.2.3 常见电池及电池系统总成结构

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 功能检测及基础养护	2.2 功能检测	2.2.3 能根据厂商提供的产品信息判定电池或系统功能是否正常 2.2.4 能填写功能检测记录工单	2.2.4 电池及电池系统检修仪使用方法及数据读取方法 2.2.5 电池及电池系统功能参数异常判定方法 2.2.6 电池及电池系统功能检测信息记录及工单填写要求
	2.3 系统组件检测 (A)	2.3.1 能检查电池系统及外载组件外观合规性 2.3.2 能连接、检测电池系统主要组件 2.3.3 能使用仪器设备检测电池系统机械故障和可靠性 2.3.4 能解读功能参数, 判断功能是否正常, 填写系统组件检测记录单 2.3.5 能根据作业指导书检查机械构件、风冷液冷系统、循环泵、管理系统电源线和通信连接线等电池系统外载组件的基本功能 2.3.6 能识别上电、预充失败、绝缘、电池单元电压异常等常见系统组件故障或故障码, 初步确认故障类型	2.3.1 电池系统检测接线规则与步骤 2.3.2 电池系统结构件常见机械故障 2.3.3 电池系统组件检测常用仪器仪表及操作要求 2.3.4 电池系统机械性能 and 可靠性检测验证方法 2.3.5 电池系统主要配套组件性能要求 2.3.6 电池系统主要配套组件故障类型 2.3.7 电池及电池系统外载装置外观检查基本要求 2.3.8 化学电源系统外载组件类型及特点

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 功能检测及基础养护	2.4 基础养护（A）	2.4.1 能按照作业指导书将系统下电 2.4.2 能使用仪器或工具，根据维护保养作业流程检测和保养电池及电池系统的硬件功能 2.4.3 能清洁电池系统箱体 2.4.4★能使用气密仪检查电池系统箱体密封性 2.4.5 能使用工具、仪器完成机械、电气绝缘、冷却系统、通信等电池系统外载组件的基础养护 2.4.6 能填写基础养护工单，并记录系统异常	2.4.1 电池及电池系统硬件功能保养及检测流程、要求 2.4.2 电池系统箱体清洁操作要求 2.4.3 电池及电池系统密封性要求 2.4.4 气密仪的使用方法及主要功能 2.4.5 电池系统外载组件基础养护方法及操作要求 2.4.6 电池及电池系统基础养护工单填写要求 2.4.7 电池及电池系统基础保养项目及技术要求
3. 故障判断与维修（A）	3.1 故障诊断	3.1.1★能操作仪器设备、工具，拆卸与安装电池及电池系统或整机 3.1.2 能使用检修仪、上位机等常规诊断检测设备连接电池系统并读取状态信息，排查电池系统故障	3.1.1 电工基础材料与安装安全规范相关知识 3.1.2 动力电池电源系统总成及应用要求 3.1.3 化学电源系统外载组件类型及常见故障类型 3.1.4 动力电池系统故障类型及主要故障码识别方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障判断与维修 (A)	3.1 故障诊断	3.1.3 能根据电池及电池系统的外观视检、异味检查等结果,判断外部损伤和故障,或其他问题、隐患 3.1.4 能使用仪器或检测设备,诊断和排查电池系统外载组件故障,并确认故障类型 3.1.5 能填写故障诊断记录工单	3.1.5 动力电池系统关键电气零部件初级故障诊断 3.1.6 电池系统外观检查流程与常见故障类型 3.1.7 电池系统故障诊断检测流程和设备安全操作方法 3.1.8 电池系统检修仪等设备的操作方法
	3.2 电池系统外部组件维修	3.2.1 能更换电池系统外载机械组件 3.2.2★能操作仪器、工具,维修和更换电池系统外载低压线束、连接器等电气组件 3.2.3 能使用设备、工具,修理、更换电池系统外载冷却系统 3.2.4 能使用设备、工具维修、更换电池系统其他外接组件 3.2.5 能记录组件维修、更换信息	3.2.1 电池系统外部组件分类及安装要求 3.2.2 电池系统外载机械组件更换操作要求 3.2.3 电池系统外载电气低压组件维修、更换操作要求 3.2.4 电池系统外载冷却系统组件维修、更换操作要求 3.2.5 电池系统外部组件维修作业安全基本要求 3.2.6 组件维修、更换记录及工单填写要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障判断与维修 (A)	3.3 电池系统内部组件维修	3.3.1 能使用常用拆装工具完成常规电池系统箱体的开盖与合盖操作 3.3.2★能为开盖的电池系统组件进行绝缘防护 3.3.3 能记录系统内组件维修信息，填写工单	3.3.1 常规电池系统箱体开盖与合盖操作流程及要求 3.3.2 电池系统内模组或电池单元的拆装操作流程及要求 3.3.3 电池系统内部组件绝缘防护要求 3.3.4 开盖电池系统安全管理要求 3.3.5 电池系统维修信息管理登记要求
	3.4 电芯和模组替换性维修	3.4.1★能在高压 ^① 隔离的前提下，使用检测设备检验电芯的实际状态数据与软件监测数据是否一致，确认故障电芯 3.4.2 能在高压隔离的前提下，检查系统次级储能单元之间串联连接件以及采样线的连接可靠性	3.4.1 高压隔离防护基本要求 3.4.2 电池系统内电芯状态指标及验证方法 3.4.3 电池系统内储能单元连接及采样线可靠性验证方法 3.4.4 电池系统内模组、簇、单体电池的常规拆装方法和流程

① 电池系统通常配备两套对外供电电路系统，一套给传感器、指示灯、屏幕灯等组件供电，一般低于 48 V（直流），称为低压系统；另一套电路系统为电动机、驱动器等组件或电网供电，通常电压在 48~1 500 V（直流）之间，为区别于低压系统，称为高压系统，包括高压组件、高压线束、高压子系统等。如果未特别指明，本《标准》中所描述“高压”“低压”均为电池及电池系统意义下的“高压”和“低压”，下同。

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障判断与维修 (A)	3.4 电芯和模组替换性维修	3.4.3 能使用工具，完成系统内电池模组或簇、电池单元的拆装 3.4.4 能记录维修情况	3.4.5 电芯和模组维修记录及工单填写要求
4. 一致性评价与电性能维护	4.1 一致性评价	4.1.1 能按照作业指导书，在非开箱状态下，将专用设备连接电池系统维修接口，并确认数据读取正常 4.1.2 能运行专用设备程序测试电池及电池系统一致性 4.1.3 能填写作业工单并记录测试数据	4.1.1 诊断、维护设备与电池及电池系统检修口的连接、使用方法 4.1.2 电池系统一致性测试专用设备操作方法 4.1.3 电池及电池系统充放电安全要求 4.1.4 电池及电池系统维修现场消防安全管理要求
	4.2 电性能维护	4.2.1 能按照作业指导书，在非开箱状态下，将专用设备连接电池系统维修接口，并确认数据读取正常 4.2.2 能使用修复仪对电池系统做均衡等电性能维护 4.2.3 能填写作业工单并记录维护异常情况	4.2.1 电池及电池系统均衡设备的可适用条件 4.2.2 常用电池及电池系统均衡维护方案 4.2.3 电池及电池系统均衡维护操作安全注意事项 4.2.4 电池及电池系统均衡操作修复效果确认方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 复原及复检 (A)	5.1 复原	5.1.1 能使用胶封、机械工件等合盖安装常规电池系统 5.1.2 能使用工具将电池系统外载机械、热管理组件连接至电池系统 5.1.3 能操作仪器设备、工具, 将电池系统安装到整机上 5.1.4 能复原装配常规电池系统内低压线束及连接端子	5.1.1 常规电池系统封箱合盖方法及操作流程 5.1.2 电池系统外载机械、热管理组件安装、连接方法及操作流程 5.1.3 电池系统整机安装方法及操作流程 5.1.4 常规电池系统内低压线束及连接端子的装配方法及流程
	5.2 复检	5.2.1★能操作仪器、设备, 检测复原后电池系统封装, 并确认检修后产品符合封装要求 5.2.2 能使用工具, 复检机械件扭矩 5.2.3 能复检检修复原后系统接插件拉拔性能 5.2.4★能使用工具、仪器, 复检检修复原后电池及电池系统绝缘性 5.2.5 能使用工具, 复检检修复原后电池系统紧固件	5.2.1 电池及电池系统维修复原后复检流程 5.2.2 电池及电池系统机械部件复检流程及要求 5.2.3 电池及电池系统外部电气组件复检流程及要求 5.2.4 电池及电池系统常规功能及指标复检要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 复原及复检 (A)	5.2 复检	5.2.6 能外观复检、二次确认检修复原后的电池系统 5.2.7 能记录复检信息并上报复检结果	5.2.5 电池及电池系统维修与复检安全操作须知
6. 回收与储存 (B)	6.1 废旧电池产品回收	6.1.1 能根据作业指导书,对待回收电池的外观做视检,并筛选漏液、破损、变形等需要单独收集的电池 6.1.2 能使用仪器、设备记录待回收电池的信息 6.1.3★能根据管理要求处理电池漏液、破损等安全问题	6.1.1 废旧电池产品回收信息登记管理要求 6.1.2 废旧电池外观检查方法 6.1.3 需要单独收集电池的判断筛选方法 6.1.4 电池回收铭牌、编码、标签等身份识别标志的管理办法 6.1.5 电池破损、漏液等安全问题处置要求
	6.2 废旧电池产品储存	6.2.1 能使用叉车、升降机等设备、工具,将废旧电池放置到指定区域 6.2.2 能使用仪器、设备登记储存进出库废旧电池信息,并标识 6.2.3 能安全管理废旧或退役电池储存场地 6.2.4 能应急处置储存现场突发安全情况	6.2.1 废旧电池存放基本要求 6.2.2 废旧电池储存信息管理要求 6.2.3 废旧电池储存安全管理要求 6.2.4 不同化学体系电池产品储存特点 6.2.5 储存现场应急处置管理办法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
6. 回收与储存 (B)	6.2 废旧电池产品储存	6.2.5 能识别各类电池储存标识、区分现场功能区域 6.2.6 能完成日常清点工作	6.2.6 电池储存标识及现场功能区域相关知识 6.2.7 废旧电池储存场地消防管理基本要求
7. 退役电池梯级利用 (B)	7.1 拆解	7.1.1 能识别不同化学体系及各类常见电池系统的外观和类型 7.1.2 能操作工具拆解机械固定、胶封固定等常见电池系统壳体、机盖等机械组件 7.1.3 能对电池系统、模组进行编号、称重，并检查外观状况 7.1.4 能使用仪器、设备登记待拆解件信息 7.1.5 能使用退役电池追溯系统登记拆解信息	7.1.1 常见电池系统类型及结构特点 7.1.2 常见电池系统壳体、机盖等机械组件的拆卸要求和操作流程 7.1.3 电池系统、模组梯次利用外观检查要求 7.1.4 电池及电池系统梯次利用信息等级要求 7.1.5 电池及电池系统拆解信息追溯登记管理要求 7.1.6 拆解现场消防安全基本要求
	7.2 重组	7.2.1 能按照产品方案组装退役电池、模组或其他储能单元 7.2.2 能使用设备、工具，将壳体、绝缘材料、线束等组件装配到梯次利用电池系统产品上，并封装	7.2.1 常规电池系统装配方法及基本要求 7.2.2 电池模组及系统壳体组装基本操作流程 7.2.3 电池系统内绝缘材料、线束等组件装配要求及操作流程

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
7. 退役电池梯级利用 (B)	7.2 重组	7.2.3 能使用仪器、设备, 验证梯次利用产品总电压、绝缘等基本性能参数, 确认产品合规性 7.2.4 能使用仪器设备登记梯次利用产品信息, 并写入产品追溯信息系统	7.2.4 电池系统总压、绝缘等基本性能参数测试方法 7.2.5 再制造/梯次利用电池产品信息登记、电池产品追溯管理要求 7.2.6 电池系统结构图纸识别方法与基本要求
	7.3 化成分容	7.3.1★能识别电池正负极, 连接电池 7.3.2 能操作电池化成分容设备确认梯次利用产品电能 7.3.3 能根据产品方案, 将化成分容后的电池分组	7.3.1 电池化成分容工艺及操作要点 7.3.2 电池化成分容常规设备种类 7.3.3 电池化成分容操作安全须知
8. 处置 (B)	8.1 预处理	8.1.1 能使用工具、设备, 对带电电池及电池系统进行盐水放电处理 8.1.2 能使用工具、设备, 拆除零电量电池系统组件, 并开箱 8.1.3 能使用工具、设备, 拆除电池系统内电池、模组或其他储能单元 8.1.4 能使用工具, 分离电池内芯正负极	8.1.1 带电电池及电池系统盐水放电操作方法及要求 8.1.2 电池系统开箱、组件拆除方法及操作要求 8.1.3 电池内芯电极分离方法及操作要求 8.1.4 电池破碎分选设备的操作规程 8.1.5 电池材料热解设备的操作规程

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
8. 处置 (B)	8.1 预处理	8.1.5 能操作电池破碎分选设备粉碎电池及电池系统，并确认设备运行情况 8.1.6 能操作电池材料热解设备分解电池材料，并确认设备运行情况 8.1.7 能操作除磁设备进行材料除磁 8.1.8 能根据作业指导书，收料、转运和上料 8.1.9 能使用万用表等常用检测仪器确认待处置件状态 8.1.10 能识别分选物料并填写记录 8.1.11 能按照要求记录和登记生产情况	8.1.6 除磁设备操作规程 8.1.7 废旧电池预处理物料收料转运、上料、管理要求 8.1.8 万用表等电池及电池系统常用检测仪器使用方法 8.1.9 电池处置预处理设备运行管理基本要求 8.1.10 生产信息管理系统操作要求 8.1.11 废旧电池预处理现场安全作业要求 8.1.12 废旧电池预处理消防安全要求
	8.2 原材料再生	8.2.1 能按照工艺要求转运物料、上料、混料 8.2.2 能操作浸出设备或设施，生产浸出液 8.2.3 能操作萃取等设备，萃取材料 8.2.4 能操作烧结设备，制备再生材料 8.2.5 能操作冶炼设备，炼制金属或合金材料	8.2.1 电池材料再生物料转运、上料、混料操作要求 8.2.2 材料浸出工艺和设备操作要求 8.2.3 溶液萃取工艺和设备操作要求 8.2.4 材料烧结及热解工艺和设备操作要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
8. 处 置 (B)	8.2 原 材 料再生	8.2.6 能按照要求记录生产数据	8.2.5 合金冶炼方法及设备操作要求 8.2.6 材料合成生产运行数据记录要求

3.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工装与作业准备	1.1 工装与物料准备	1.1.1 能根据维护工单准备工装和物料 1.1.2 能确认绝缘防护、操作工具等各类工装的性能、品质是否符合作业要求 1.1.3 能确认作业所需的绝缘带、隔层纸、焊接剂、密封胶等各类物料的品质 1.1.4 能使用工具对电池及电池系统维修保养作业的工装、仪器设进行清洁和日常维护（A） 1.1.5 能使用工具对日常维护回收处置作业工装、仪器设备进行清洁和日常维护（B）	1.1.1 电池及电池系统维护基础工装和物料品质要求 1.1.2 电池及电池系统维修保养安全防护验证方法 1.1.3 安全防护用品管理要求 1.1.4 电池及电池系统维修保养工装及设备日常使用和维护要求（A） 1.1.5 电池及电池系统回收处置作业工装及设备日常使用维护要求（B）
	1.2 作业环境确认	1.2.1★能定期检查、维护现场消防设施 1.2.2 能确认作业标识设施的状态，并定期维护 1.2.3 能定期检查、维护现场设备、电源、水、气等设施	1.2.1 电池及电池系统维修保养与回收处置作业环境消防设施检查、维护方法 1.2.2 电池及电池系统维修保养与回收处置作业标识及设施定期维护要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工装与作业准备	1.2 作业环境确认	1.2.4 能确认电池及电池系统维修保养现场的环境维护和清洁是否符合作业要求（A） 1.2.5 能确认电池及电池系统回收处置现场的环境维护和清洁是否符合作业要求（B） 1.2.6 能按照应急处置方案处理突发事件,并管理作业环境	1.2.3 电池及电池系统维修保养和回收处置现场作业设备、电源、水、气等设施定期检查、维护管理要求 1.2.4 电池及电池系统维修保养现场维护和情节检查流程及要求（A） 1.2.5 电池及电池系统回收处置现场清洁整理检查流程及要求（B） 1.2.6 电池及电池系统维修保养与回收处置作业环境异常管理及应急处理处置方案
	1.3 信息采集	1.3.1 能根据采集信息识别电池种类、容量名称、规格型号、标准参数等基本信息 1.3.2 能操作计算机等设备查询信息和管理工单 1.3.3 能核查信息采集和工单记录是否符合操作要求 1.3.4 能操作计算机等设备记录更新电池及电池系统信息	1.3.1 电池及电池系统信息识别方法 1.3.2 电池及电池系统基本性能指标 1.3.3 电池及电池系统规格参数相关知识 1.3.4 电池及电池系统维修记录信息更新方法及要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工装与作业准备	1.3 信息采集	1.3.5 能使用电池及电池系统信息溯源系统登记电池产品维保信息	1.3.5 电池及电池系统信息维修保养溯源登记管理要求
2. 功能检测及基础养护	2.1 安全状态确认	2.1.1 能使用诊断仪器检查整机电安全 2.1.2 能根据电池及电池系统的外观检查结果判断其安全状态 2.1.3★能根据作业指导书,检查处于高电压激活态的电池高电压子系统的安全状态 2.1.4 能根据作业指导书,评估电池系统高电压安全状态完整性,并填写工作记录单 2.1.5★能识别未破坏电池系统的高电压子系统拆装作业安全风险,并选定作业方案	2.1.1 电池及电池系统安全评估方法及基本要求 2.1.2 电池及电池系统安全注意事项及安全对策 2.1.3 电池及电池系统安全性外观检查结果判断方法及要求 2.1.4 电池高压子系统安全状态检查流程 2.1.5 电池系统高电压安全状态评估办法及记录要求 2.1.6 电池系统高压子系统拆装作业危害识别方法及常规作业方案 2.1.7 电池系统高压子系统作业操作要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 功能检测及基础养护	2.1 安全状态确认	2.1.6★能识别未出现严重故障的电池系统的高压子系统内部零部件拆装类作业的安全风险,并选定作业方案 2.1.7 能在从事高电压作业项目时, 确认五级/初级工的操作符合要求, 并提供必要的协助。 2.1.8 能处理现场紧急安全事故	2.1.8 电池及电池系统维修保养及回收处置现场应急处理流程 2.1.9 电池及电池系统回收处置安全防护要求(B)
	2.2 功能检测	2.2.1 能识别不同型号规格电池及电池系统及其组装工艺 2.2.2 能测试电池及电池系统充/放电、绝缘监测、热管理等功能 2.2.3 能识别电池及电池系统检测设备、仪器读取的电池及电池系统功能参数 2.2.4 能将检修仪等检测设备、仪器连接至已开箱的待检对象 2.2.5 能根据检测数据信息和厂商提供的产品信息判断对应功能是否正常, 提出维修保养建议	2.2.1 电池及电池系统常规型号规格和组装工艺 2.2.2 电池及电池系统主要功能测试方法及基本要求 2.2.3 电池系统内部结构及总成方案类型 2.2.4 电池及电池系统开箱后诊断仪和检测设备连接操作要求 2.2.5 电池及电池系统整体功能正常的判断方法及要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 功能检测及基础养护	2.2 功能检测	2.2.6 能使用工具、仪器、设备检验电池及电池系统外载的机械构件、冷却系统等装置的功能 2.2.7 能填写、归档功能测试表，并记录异常项目	2.2.6 电池及电池系统常规维修保养方案及注意事项 2.2.7 电池及电池系统外载装置功能检测操作要求 2.2.8 现场功能检测操作及结果记录和工单管理要求 2.2.9 电池功能检测异常项目登记管理要求
	2.3 系统组件检测 (A)	2.3.1 能完成检测设备与电池系统内部组件的连接 2.3.2 能检测电池系统内部机械组件，并验证性能 2.3.3 能通过仪器设备读取电池系统信号、通信等组件的功能状态 2.3.4 能操作仪器、设备检验电池系统外载的机械构件、风冷液冷系统、循环泵、管理系统电源线和通信连接线紧固情况等 2.3.5 能对仪器、设备和工具进行日常清洁和维护 2.3.6 能根据检测结果判定电池系统组件是否失效	2.3.1 电池系统内部机械组件测试检验方法及要求 2.3.2 电池系统内部电子电路组件测试检验方法及要求 2.3.3 电池系统内部热管理系统组件测试检验方法及要求 2.3.4 电池系统内部电气系统组件测试检验方法及要求 2.3.5 电池系统外载装置检验基本要求 2.3.6 电池系统组件检测仪器设备日常维护基本要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 功能检测及基础养护	2.3 系统组件检测 (A)	2.3.7 能填写系统组件检测记录单, 并列明检测结论	2.3.7 电池系统组件失效认定方法 2.3.8 检测结果记录及工单管理要求
	2.4 基础养护 (A)	2.4.1 能使用仪器、设备连接电池系统, 采集电池运行数据 2.4.2 能核算电池系统内各储能单元的电性能状态, 校准电池系统荷电状态 (SOC) 2.4.3 能使用仪器、设备连接电池系统, 维护电池系统电性能 2.4.4 能使用仪器、设备通过系统外设接口, 对冷却系统做基础养护 2.4.5 能根据功能检测结果和电性能养护结果, 判定电池是否需要做均衡维护或退役淘汰 2.4.6 能处理养护作业现场突发安全问题 2.4.7 能填写记录基础养护信息, 出具养护报告, 并给出后续维保或维修建议	2.4.1 电池及电池系统检修仪、充放电仪等养护设备连接方法及操作要求 2.4.2 电池系统电性能运行数据读取方法 2.4.3 电池系统荷电状态 (SOC) 校准方法及操作要求 2.4.4 电池及电池系统电性能维护要求 2.4.5 电池系统冷却子系统基础维护要求和操作方法 2.4.6 电池及电池系统均衡或退役判定方法 2.4.7 电池及电池系统维修保养突发安全管理要求 2.4.8 电池及电池系统养护报告填写要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障判断与维修 (A)	3.1 故障诊断	3.1.1 能根据电池及电池系统参数信息,判定电池系统故障类型和级别 3.1.2 能根据电池系统故障现象结合其状态数据,执行常见故障诊断流程 3.1.3 能操作仪器和工具,检测系统外载组件基础零部件的故障,并确认故障点 3.1.4 能通过感官检查或使用检测设备确认有无电解液异味、电气元件烧蚀、组件损伤、连接器退针等,判断常规组件完好性 3.1.5 能操作仪器和工具,检测和验证系统内部组件故障,并确认故障点 3.1.6 能根据电池及电池系统运行数据结合故障诊断结果,判定系统内部电池单元故障,并标记故障电池单元 3.1.7 能根据检测和验证结果,针对故障部件或故障点提出维修建议 3.1.8 能定期清洁、维护检测仪器、设备	3.1.1 电池及电池系统总装及内部子系统结构相关知识 3.1.2 电池及电池系统故障诊断常规流程 3.1.3 电池及电池系统故障级别相关知识 3.1.4 电池及电池系统通信连接和数据调取方法 3.1.5 电池系统外载组件老化、退针、开裂等常见故障检测及验证方法 3.1.6 电池系统内部组件烧蚀、连接器失效、鼓胀、形变等常见故障检测及验证方法 3.1.7 电池及电池系统内部电池单元连接失效、鼓胀变形、漏液、过热等常见故障及判定方法 3.1.8 电池系统组件故障点判定方法 3.1.9 电池及电池系统故障检测仪器、设备清洁、维护方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障判断与维修(A)	3.2 电池系统外部组件维修	3.2.1★能根据作业指导书和维修手册，操作仪器、工具，维修和更换电池系统外载高压线束、连接器等电气组件 3.2.2 能根据故障原因，选择合适的设备和工具，修理系统外部组件 3.2.3 能根据故障和现场环境情况，选取适用的电池系统外部组件维修、更换方案 3.2.4 能根据现场环境，选配适用的更换组件型号、规格 3.2.5 能使用设备和工具，更换动力电池系统总成	3.2.1 电池系统外载电气高压组件维修、更换操作要求 3.2.2 电池系统外载组件型号、规格相关知识 3.2.3 电池系统外载组件选型方法 3.2.4 电池系统外部组件维修、更换标准和基本依据 3.2.5 电池系统外部组件常用维修方案 3.2.6 电池系统外部组件修理、更换设备、工具相关知识
	3.3 电池系统内部组件维修	3.3.1 能根据电池系统故障诊断记录,选择维修方式,并选择适配的替换件型号和规格 3.3.2 能通过替换新件验证电池系统功能的方法，确定具体故障部件	3.3.1 电池系统内组件类型及常用规格、型号 3.3.2 电池系统内电池管理系统主板、从板等电子组件更换操作流程及要求 3.3.3 电池系统内电气组件更换操作流程及要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障判断与维修 (A)	3.3 电池系统内部组件维修	3.3.3★能使用工具和设备，完成电池管理系统主从板、高压继电器、电流传感器等电子电气系统组件和热管理、支架等电池系统内部结构件的更换作业 3.3.4 能使用工具，根据作业指导书或维修手册，完成常规高低压回路连接不良等故障的修复工作 3.3.5 能使用设备检测电池系统的绝缘性能，并判断电池系统绝缘性能合规性，排除一般绝缘故障 3.3.6★能使用气密性检测设备对电池系统进行气密性测试，并判断电池气密性合规性，修复常规气密性不良 3.3.7 能处理系统内组件维修时突发安全问题 3.3.8 能填写记录各组件维修情况，并出具维修报告	3.3.4 电池系统内热管理组件更换操作流程及要求 3.3.5 电池系统内结构件更换作业要求 3.3.6 电池管理系统软件操作方法 3.3.7 电池系统内绝缘测试方法及合规要求 3.3.8 电池系统气密性测试方法及合规要求 3.3.9 开盖电池系统维修现场安全防护要求 3.3.10 电池系统内组件维修报告记录要求
	3.4 电芯和模组替换性维修	3.4.1 能使用专业设备，确认和定位电池系统内故障电芯和模组数量	3.4.1 电芯故障检修设备使用和操作知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障判断与维修 (A)	3.4 电芯和模组替换性维修	3.4.2 能使用专用设备对螺柱固定的电芯和模组进行替换性维修 3.4.3 能使用激光切割焊接设备，对故障电芯或模组进行替换性维修 3.4.4 能修复故障模组或簇、电池单元的常见故障 3.4.5 能处理维修过程中的突发安全问题	3.4.2 螺栓固定型电芯和模组的拆装要求及操作流程 3.4.3 激光切割焊接工艺基本要求 3.4.4 激光切割焊接设备操作方法 3.4.5 电池及模组连接、固定方式及换装操作要求 3.4.6 电芯或模组替换、维修安全操作规范及人员防护要求 3.4.7 电池及电池系统安全知识
4. 一致性评价与电性能维护	4.1 一致性评价	4.1.1 能将电池系统内每个单体电芯或最小存储单元与测试设备完成连接，并测试一致性 4.1.2 能根据一致性测试结果，核算电芯容量的衰减程度 4.1.3 能使用测试设备测试电池及电池系统静态压差及交流内阻 (ACIR)	4.1.1 电芯容量衰减计算方法 4.1.2 电池及电池系统一致性测试方法及常用设备操作要求 4.1.3 交流内阻 (ACIR) 测试基本要求 4.1.4 DCIR 测试基本要求 4.1.5 开盖电池系统测试连接方法及操作要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 一致性评价与电性能维护	4.1 一致性评价	4.1.4 能使用测试设备测试评估电池及电池系统在不同荷电状态(SOC)阶段的动态压差及直流内阻(DCIR) 4.1.5 能按要求填写工单及记录测试结果	4.1.6 电池及电池系统一致性评价测试机连接方法及操作要求
	4.2 电性能维护	4.2.1 能根据电池及电池系统类型、规格, 确认其均衡设备的可适用条件 4.2.2 能完成电池系统内每个单体电芯或最小存储单元与维护设备的连接, 并做电性能维护 4.2.3 能根据电池及电池系统类型、规格型号, 选择适用的电性能维护工步 4.2.4 能记录电性能维护操作和维护结果信息 4.2.5 能现场处置维护异常件, 并给出后续处置建议	4.2.1 电池及电池系统通用类型、规格和电性能参数 4.2.2 不同类型电池及电池系统电性能维护适用设备和操作方法 4.2.3 不同类型电池及电池系统通用电性能维护工步 4.2.4 电性能维护常规异常报错及处置方法 4.2.5 电性能维护安全操作及消防要求
5. 复原及复检(A)	5.1 复原	5.1.1 能使用工具、仪器将电池系统外载电气、电子等组件连接至电池系统 5.1.2 能复原常规电池系统内电子组件装配	5.1.1 电池系统外载电气、电子等组件安装、连接方法及操作流程 5.1.2 常规电池系统内电子组件装配方法及操作流程

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 复原及复检 (A)	5.1 复原	5.1.3 能对常规电池系统内各组件做机械紧固和胶封紧固 5.1.4 能根据电池及电池系统类型选配内、外组件复原安装所需的耗材 5.1.5 能使用工具、仪器将电芯、模组或其他储能单元在电池系统中安装复位	5.1.3 常规电池系统内组件机械紧固和胶封紧固方法及操作流程 5.1.4 电池系统总成装配耗材类型 5.1.5 常规电池及电池系统电芯装配方案及操作流程
	5.2 复检	5.2.1 能做复原位后电池系统的上机、上电复检 5.2.2 能操作仪器、设备，确认电池系统的基本功能参数 5.2.3 能根据检修记录，使用仪器，复检系统外载电气组件和热管理组件功能 5.2.4 能根据电池系统复位复原上机数据，复检系统工作温度 5.2.5 能按照故障检修记录，使用检修仪等设备、仪器，读取电池及电池系统功能参数，复检故障是否排除 5.2.6 能按照故障检修记录，使用设备、仪器，复检电池管理系统功能	5.2.1 电池系统上机、上电操作流程及操作要求 5.2.2 电池系统运行基本功能及参数 5.2.3 电池系统外载电气和热管理组件功能验证方法 5.2.4 电池及电池系统工作温度复检流程与要求 5.2.5 常规电池及电池系统功能故障及故障排除方法 5.2.6 电池管理系统功能及其常见故障

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 复原及复检 (A)	5.2 复检	5.2.7 能记录、上报复检异常项	5.2.7 电池及电池系统检修复检异常登记上报基本要求
6. 回收与储存 (B)	6.1 废旧电池产品回收	6.1.1 能操作仪器、设备，对待回收电池单体做余能检测 6.1.2★能操作仪器、设备，将待回收电池放电至安全荷电状态（SOC） 6.1.3 能登记管理回收产品 6.1.4 能处置现场突发事件	6.1.1 电池容量测试方法 6.1.2 电池充放电设备操作方法和要求 6.1.3 电池回收信息管理系统相关知识 6.1.4 废旧电池安全失效及消防安全要求
	6.2 废旧电池产品储存	6.2.1★能使用仪器设备、工具，确认电池及电池系统的电压、电量等，并将电池及电池系统放电至安全荷电状态（SOC） 6.2.2 能管理储存电池堆场 6.2.3 能使用计算机、软件清点库存	6.2.1 电池及电池系统电压、电量测试方法 6.2.2 电池及电池系统充放电测试设备使用方法 6.2.3 废旧电池库存清点方法及要求 6.2.4 漏液、破损等问题电池独立收集、储存方法及要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
6. 回收与储存 (B)	6.2 废旧电池产品储存	6.2.4 能根据废旧电池储存要求,管理储存漏液、破损等需要独立收集、储存的废旧电池 6.2.5 能处置现场突发火花、漏电、起火等安全问题 6.2.6★能根据作业指导书,收集泄漏冷却液、电解液等有毒有害液体和含重金属材料	6.2.5 问题电池冷却液、电解液等有毒有害液体收集方法及要求 6.2.6 问题电池含重金属材料收集方法及要求 6.2.7 现场废旧电池火花、漏电、起火等安全问题应急处置方法
7. 退役电池梯级利用 (B)	7.1 拆解	7.1.1 能识别电池及电池系统编码,读取电池及电池系统基础信息 7.1.2 能使用仪器、设备,确认待拆解件的带电情况 7.1.3 能使用工具、设备,拆解电池系统内机械组件、连接件 7.1.4 能使用仪器、设备,拆解有打胶、泡水、火烧等问题电池系统 7.1.5★能使用仪器测试电池系统绝缘性,确认电安全 7.1.6 能使用设备、工具将电芯、模组或其他储能单元从系统托盘上拆除	7.1.1 不同类型电池及电池系统编码规则 7.1.2 电池及电池系统带电测试方法与操作要求 7.1.3 通用电池系统壳体、机盖等机械组件的装配及拆解方法 7.1.4 电池及电池系统绝缘测试方法及电安全确认方法 7.1.5 问题电池系统的拆解方法及要求 7.1.6 常规电池系统总成、装配及拆卸方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
7. 退役电池梯级利用 (B)	7.1 拆解	7.1.7 能处置拆解现场突发安全问题	7.1.7 拆解现场安全问题处置基本要求
	7.2 重组	7.2.1 能使用仪器、设备、工具，将高压线束、低压线束、电子元器件装配到梯次利用电池系统产品上 7.2.2 能使用仪器、设备，确认梯次利用电池系统电性能参数，并判定其是否符合产品交付要求 7.2.3 能根据产品方案，确认电池、模组或其他储能单元是否正确安装 7.2.4 能根据产品方案，使用仪器筛选出符合重组装配的电池、模组或其他储能单元，并配组 7.2.5 能根据产品方案，使用设备、工具，将电气组件、线缆、绝缘组件、退役电池系统等重组成综合能源系统 7.2.6 能处理现场错位、封装、布线等常见组装异常问题，并及时上报	7.2.1 电池及电池系统各组件装配方法及操作要求 7.2.2 电池及电池系统电性能参数测试方法及合规性判定要求 7.2.3 电池、模组或其他储能单元装配质量基本要求 7.2.4 梯次利用电池、模组选配方法 7.2.5 综合能源系统组成及常用组装方案 7.2.6 错位、封装、布线等梯次利用电池组装常见异常问题 7.2.7 梯次利用电池组装现场安全管理及消防安全管理基本要求 7.2.8 电池模组、系统设计图识别方法
	7.3 化成分容	7.3.1 能通过仪器、设备读数判断电池及电池系统是否正确连接	7.3.1 电池化成分容电化学基本原理

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
7. 退役电池梯级利用 (B)	7.3 化成分容	7.3.2 能根据生产操作指导书选择适用的充放电制式 7.3.3 能按要求连接梯次利用电池系统至化成分容设备 7.3.4 能根据化成分容结果, 对退役电池作出容量判定, 并贴上标识 7.3.5 能判定设备运行状态并设置保护参数 7.3.6 能进行化成分容设备急停操作并做应急处置	7.3.2 电池化成分容主要设备及主要电池产品化成分容工艺流程 7.3.3 电池系统化成分容设备连接方法及操作流程 7.3.4 退役电池容量判定和分组要求 7.3.5 化成分容设备运行及保护参数设置要求 7.3.6 电池化成分容设备急停及现场应急管理要求
8. 处置 (B)	8.1 预处理	8.1.1 能根据工艺单完成预处理配料 8.1.2 能按照生产任务, 根据工艺要求调整破碎分选设备工艺参数 8.1.3 能按照生产任务, 根据工艺要求调整热解设备工艺参数 8.1.4 能操作设备, 破碎分选正、负极材料 8.1.5 能发现破碎分选过程中的生产问题, 并做应急处理	8.1.1 废旧电池处置预处理配料操作要求 8.1.2 电池破碎分选设备参数设置方法 8.1.3 废旧电池材料热解工艺参数设置方法 8.1.4 负极片破碎分选原理和设备操作方法 8.1.5 正极片破碎分选原理和设备操作方法 8.1.6 设备堵塞、电机负荷、法兰磨损等破碎分选工艺常见生产问题及处理方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
8. 处 置 (B)	8.1 预处理	8.1.6★能使用设备、仪器，进行废旧电池系统放电 8.1.7 能点检和维护破碎分选和热解设备 8.1.8 能处置废旧电池预处理现场突发安全问题 8.1.9 能根据作业指导书巡线和取样	8.1.7 废旧电池处置预处理设备、电源、水、气等设施管理要求 8.1.8 破碎分选和热解设备日常点检和维护要求 8.1.9 废旧电池预处理突发安全问题处置方法 8.1.10 废旧电池预处理巡线和取样操作要求
	8.2 原材料再生	8.2.1 能按照生产任务,调整浸出设备或设施的参数 8.2.2 能处理设备沉积、溶剂回收等浸出岗位常见生产工艺问题 8.2.3 能按照生产任务,调整萃取设备参数 8.2.4 能解决萃取过程中设备堵塞、数据采集失效等常见生产问题 8.2.5 能按照生产任务,调整烧结设备参数 8.2.6 能按照生产任务,设置调整冶炼炉设备参数 8.2.7 能根据生产任务和工艺单配料	8.2.1 废旧电池材料再生浸出工艺常用设备参数及调试方法 8.2.2 废旧电池材料再生萃取工艺常用设备参数及调试方法 8.2.3 废旧电池材料再生烧结及高温热解工艺常用设备参数及调试方法 8.2.4 电池材料再生火法冶炼工艺常用设备参数及调试方法 8.2.5 材料浸出工艺和设备常见问题 8.2.6 材料萃取工艺和设备常见问题

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
8. 处 置 (B)	8.2 原材料再生	8.2.8 能按照生产任务,调控流量、温度等原材料再生工艺技术参数	8.2.7 传感器故障、渗漏等电池材料高温热解工艺常见问题 8.2.8 电池材料再生设备、电源、水、气等设施管理要求 8.2.9 不同材料制备工艺配料计算方法

3.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工装与作业准备	1.1 工装与物料准备	1.1.1 能根据业务单和物料消耗情况制订工装和物料采购计划，并给出建议 1.1.2 能制定工装和物料管理、调度方案 1.1.3 能根据作业指导书，管控物料、工装和配件品质 1.1.4 能维护和清洁电池及电池系统维修保养工装、仪器设备（A） 1.1.5 能维护和清洁电池及电池系统回收处置工装、仪器设备（B） 1.1.6 能根据作业指导书，管控回收电池及电池系统品质（B）	1.1.1 电池及电池系统维护基础工装和物料采购管理方法 1.1.2 工装和物料管理、调度方案要求 1.1.3 电池及电池系统维修、维护工装物料及配件的品质要求 1.1.4 电池及电池系统维修工装及设备维护和清洁方案（A） 1.1.5 电池及电池系统回收处置工装、仪器设备维护和清洁方案要素（B） 1.1.6 回收电池及电池系统的品质要求（B）
	1.2 作业环境确认	1.2.1 能改进维修保养现场消防设施定期检查、维护管理流程（A） 1.2.2 能改进回收处置现场消防设施定期检查、维护管理流程（B） 1.2.3 能提出现场设备、电源、水、气等设施定期检查、维护保养的改进措施	1.2.1 电池及电池系统维修保养作业环境消防设施管理方案及相关法规（A） 1.2.2 电池及电池系统回收处置作业环境消防设施管理方案及相关法规（B）

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工装与作业准备	1.2 作业环境确认	1.2.4 能提出现场清洁和整理操作流程及定期检查、维护方案改进建议	1.2.3 电池及电池系统维修保养作业环境安全影响因素及应急管理要求（A） 1.2.4 现场设备、电源、水、气等设施定期检查与维护保养方案 1.2.5 现场清洁和整理、定期检查维护方案及改进方法
	1.3 信息采集	1.3.1 能管理和分析后维护信息 1.3.2 能处理后维护信息反馈问题（A） 1.3.3 能制定信息采集管理和工单登记流程 1.3.4 能制定信息采集工单并给出修改建议	1.3.1 电池维护数据管理和分析管理要求 1.3.2 电池维修保养问题反馈信息管理方法及基本要求（A） 1.3.3 信息采集管理要求及流程制定方法 1.3.4 电池及电池系统信息溯源管理要求
2. 功能检测及基础养护	2.1 安全状态确认	2.1.1 能识别电池及电池系统安全隐患及高危作业项目，并制定作业方案 2.1.2★能识别高电压安全完整性遭破坏的电池系统中高电压子系统拆装作业的安全风险，并制定作业措施	2.1.1 电池及电池系统安全隐患及高危作业相关知识 2.1.2 已破坏高电压安全完整性的电池系统作业危害及安全风险

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 功能检测及基础养护	2.1 安全状态确认	2.1.3★能识别严重故障的高电压子系统内部零部件拆装作业的安全风险,并制定作业措施 2.1.4★能识别处于高电压激活态的高压子系统功能测试作业的安全风险,并选定作业方案(A) 2.1.5★能确认电池及电池系统高压互锁功能状态 2.1.6 能检查电池及电池系统的整体状况,并评估其安全风险 2.1.7 能分析电池及电池系统的历史监控数据,评估电池及电池系统故障与安全风险(A) 2.1.8 能根据安全应急处置方案安全处置高危电池及电池系统	2.1.3 电池及电池系统中高电压激活态的高压子系统功能测试作业危害相关知识(A) 2.1.4 电池及电池系统高压互锁相关知识及状态确认方法 2.1.5 电池及电池系统整体状况安全风险评估要求及方法 2.1.6 电池及电池系统历史监控数据分析方法及安全风险要素相关知识(A) 2.1.7 高危电池系统安全处置要求及操作流程 2.1.8 电池及电池系统安全状态确认现场的人员管理注意事项 2.1.9 电池及电池系统整体安全性评估要求及操作流程
	2.2 功能检测	2.2.1 能根据不同待检对象选定功能检测方案及所需的设备仪器	2.2.1 不同类型电池及电池系统功能检测方法及所需仪器设备 2.2.2 电池系统开箱操作流程及要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 功能检测及基础养护	2.2 功能检测	2.2.2 能使用工具、设备对各类电池系统进行开箱操作 2.2.3 能根据功能检测结果判定电池或系统的对应功能是否正常,并判定系统是否存在故障、给出维修保养建议 2.2.4 能操作仪器设备读取待检对象历史运行数据 2.2.5 能综合分析待检对象历史运行数据和功能检测数据,计算电池容量衰减偏移量、标定容量,编写功能检测分析报告 2.2.6 能操作各类电池及电池系统功能检测设备、仪器,判定电池及电池系统是否应退役或淘汰 2.2.7 能定期维护功能检测设备、仪器及工装	2.2.3 电池及电池系统功能检测原理 2.2.4 电池系统历史运行数据读取方法 2.2.5 电池及电池系统功能状态分析方法 2.2.6 电池容量衰减原理及计算方法 2.2.7 电池系统外载装置功能检测标准 2.2.8 各类电池及电池系统功能检测设备操作流程和注意事项 2.2.9 电池及电池系统功能检测设备、仪器及工装常规维护要求 2.2.10 电池系统外载装置功能检测注意事项
	2.3 系统组件检测(A)	2.3.1 能针对非常规组件选择检测方法及仪器、设备 2.3.2 能检测不同类型产品的系统组件 2.3.3 能针对不同类型产品制定系统组件检测方案	2.3.1 电池系统内部组件分类与基本功能 2.3.2 电池系统机械组件性能要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 功能检测及基础养护	2.3 系统组件检测 (A)	2.3.4 能根据检测结果给出系统组件维修保养建议 2.3.5 能根据检测结果判定组件故障和故障类型 2.3.6 能根据生产任务管理和调度检测设备、仪器和工具	2.3.3 电池系统电子电路组件、电池管理系统 (BMS) 功能要求 2.3.4 电池系统热管理组件结构及性能要求 2.3.5 高压系统 (HV) 和低压系统 (LV) 等电池系统电气组件结构及性能要求 2.3.6 电池系统主要配套组件故障识别及原因分析 2.3.7 电池系统组件检测结果分析方法 2.3.8 电池系统组件常见故障
	2.4 基础养护 (A)	2.4.1 能针对不同类型电池或系统产品制定基础养护方案 2.4.2 能操作软件实现检修仪或充放电仪等设备与电池系统通信 2.4.3 能评价电性能养护结果	2.4.1 不同类型电池及电池系统产品的装配技术路线和方法 2.4.2 电池运行监控系统及平台软件操作方法 2.4.3 电池系统控制器局域网总线 (CAN) 通信连接及数据读取方法 2.4.4 电池及电池系统总成、高低压配电技术及装配方案

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 功能检测及基础养护	2.4 基础养护（A）	2.4.4 能根据功能检测结果及电性能养护结果分析电池及电池系统健康状态（SOH） 2.4.5 能编写电池性能养护分析报告	2.4.5 电池及电池系统电性能主要参数指标及评价方法 2.4.6 不同类型电池荷电状态（SOC）、健康状态（SOH）计算方法及衰减规律
3. 故障判断与维修（A）	3.1 故障诊断	3.1.1 能选择适用设备仪器，诊断非常见异常故障 3.1.2 能使用诊断检测设备或相关检测软件读取并解析电池系统的详细状态数据，缩小故障排查范围 3.1.3 能根据电池系统故障现象结合其数据解析结果，制定详细故障诊断流程 3.1.4 能根据故障诊断结果判断电池系统整体组件的完好性、优良性，分析不良件故障原因 3.1.5 能使用检测仪器、设备确认故障电池单元位置和故障类型 3.1.6 能编写故障诊断分析报告，并给出故障修复建议	3.1.1 电池及电池系统非常见故障诊断流程方案 3.1.2 电池系统检测软件使用方法 3.1.3 电池性能指标及其电化学原理 3.1.4 电池及电池系统运行数据解析方法 3.1.5 电池及电池系统常见故障原因及分析方法 3.1.6 电池系统整体组件完好性、优良性判定方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障判断与维修 (A)	3.1 故障诊断	3.1.7 能辨别现场安全问题级别, 并进行相应处置	3.1.7 电池及电池系统常见故障修复方案 3.1.8 故障分析报告主要内容及编写要求
	3.2 电池系统外部组件维修	3.2.1 能根据现场环境情况, 临时调整电池系统外部组件维修、更换方案 3.2.2 能制定电池系统外载组件和系统总成外部组件的维修、更换操作流程和管理要求规程, 并提出改进建议 3.2.3 能使用工具、仪器维修和更换电池系统外部电子电路、通信组件 3.2.4 能应急处置电池系统总成更换、外部组件维修过程中因不规范操作导致不良后果	3.2.1 电池及电池系统外部组件维修、更换流程管理方法 3.2.2 电池系统维修作业安全注意事项 3.2.3 电池系统维修失误安全预警方案 3.2.4 电池系统维修现场人员防护注意事项 3.2.5 电池系统外部电子电路、通信组件维修和更换操作方法及要求 3.2.6 电池系统外部组件装配原理
	3.3 电池系统内部组件维修	3.3.1 能针对特定故障情况, 制定相应的维修方案 3.3.2 能使用仪器、工具修复评估特定故障元件的功能 3.3.3 能使用工具、设备, 修复特定故障元件 3.3.4 能使用仪器设备, 修复高低压回路电路故障	3.3.1 电池系统内各类组件故障原理 3.3.2 电池系统内电气元件、电子元件的修复方法 3.3.3 电池系统高低压回路检测仪器操作要点 3.3.4 电池管理系统常用软件版本及刷写操作流程

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 故障判断与维修 (A)	3.3 电池系统内部组件维修	3.3.5 能执行电池管理系统的软件刷写操作, 修复管理系统软件故障	3.3.5 电池系统内组件维修专用设备、仪器基本原理
	3.4 电芯和模组替换性维修	3.4.1 能判断电芯和模组替换安装操作的合规性 3.4.2 能根据故障模组或储能单元的故障类型, 判断能否修复, 并制定修复方案 3.4.3 能根据电池系统功能检测结果, 选配需要替换的电芯或模组 3.4.4 能判断激光焊接操作是否符合维修要求	3.4.1 电池类型和工作原理 3.4.2 模组结构和装配技术及操作要点 3.4.3 电芯、模组选配方法及适配要求 3.4.4 电芯和模组故障类型判定方法
4. 一致性评价与电性能维护	4.1 一致性评价	4.1.1 能根据仪器测试结果评价电池及电池系统的一致性, 给出电池替换维护或维修建议 4.1.2 能核算电池系统可用能量, 判定是否需要淘汰或退役 4.1.3 能根据电池及电池系统整体评价结果, 结合电池及电池系统类型、规格、原材料等, 评估淘汰或退役电池的残值 4.1.4 能编写电池及电池系统一致性评价报告	4.1.1 电池系统一致性评价基本要素 4.1.2 电池系统可用能量核算方法 4.1.3 电池系统淘汰或退役标准 4.1.4 退役或淘汰电池及电池系统残值评估方法 4.1.5 电池及电池系统一致性评价报告编写方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 一致性评价与电性能维护	4.2 电性能维护	4.2.1 能根据电性能维护结果数据, 分析判断电性能维护效果 4.2.2 能根据电性能维护结果数据, 判定是否淘汰或报废电池及电池系统 4.2.3 能出具电池及电池系统电性能维护报告	4.2.1 电池及电池系统电性能维护效果评价方法 4.2.2 电池及电池系统电性能失效判定方法 4.2.3 各类电性能维护专用设备操作注意事项 4.2.4 电池及电池系统电性能维护报告编写要求
5. 复原及复检 (A)	5.1 复原	5.1.1 能操作仪器、工具, 复原装配电池系统的高压线束及连接端子 5.1.2 能操作焊接设备, 复原焊接电池系统内部组件 5.1.3 能处置复原作业突发安全问题	5.1.1 电池系统高压子系统装配要求及操作流程 5.1.2 电池系统装配焊接方法及操作要求 5.1.3 电池及电池系统复原装配注意事项 5.1.4 电池及电池系统装配安全及消防管理要求
	5.2 复检	5.2.1★能使用仪器, 复检电池系统内高压线束及其连接可靠性 5.2.2 能根据检修记录, 使用仪器验证系统内电子电路组件的硬件安装可靠性	5.2.1 电池系统高压线束及连接可靠性验证方法 5.2.2 电池系统内电子电路组件装配可靠性验证方法 5.2.3 电芯、模组或其他储能单元装配可靠性验证方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 复原及复检 (A)	5.2 复检	5.2.3★能根据检修记录, 使用仪器验证替换电芯、模组或其他储能单元的安装可靠性 5.2.4 能根据检修记录, 使用仪器验证替换后电芯、模组或其他储能单元的电性能合规性 5.2.5 能根据检修记录, 使用仪器、设备验证电池系统内热管理系统可靠性 5.2.6 能验证电池系统内部电子采样器、监控器等组件的功能和可靠性 5.2.7 能根据各项复检结果, 出具复检报告, 并判定复检是否合格	5.2.4 电芯、模组或其他储能单元电性能测试评价方法 5.2.5 电池系统内热管理系统装配可靠性分析方法 5.2.6 电池系统内各类电子采样器、监控器等组件装配可靠性和功能验证方法 5.2.7 电池及电池系统检修后复检合格判定方法
6. 回收与储存 (B)	6.1 废旧电池产品回收	6.1.1 能操作仪器、设备, 对待回收电池系统进行余能检测 6.1.2★能操作仪器、设备, 将待回收电池系统放电至安全荷电状态 (SOC) 6.1.3 能根据作业指导书, 判断废旧电池可利用性 6.1.4 能根据电池类型、状态和检测结果, 估算废旧电池残值	6.1.1 电池系统容量、余能检测方法 6.1.2 电池系统充放电设备操作要求 6.1.3 各类电池及电池系统残值估算方法 6.1.4 电池及电池系统回收荷电状态 (SOC) 安全范围 6.1.5 电池及电池系统综合利用判定注意事项

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
6. 回收与储存 (B)	6.2 废旧电池产品储存	6.2.1 能根据废旧电池储存要求，使用仪器、设备，定期对废旧电池进行必要的充放电维护 6.2.2 能定期排查储存电池安全问题和隐患	6.2.1 废旧电池充放电维护要求和管理方法 6.2.2 废旧电池安全隐患排查基本方法 6.2.3 废旧电池安全防范及消防管理方案
7. 退役电池梯级利用 (B)	7.1 拆解	7.1.1 能使用设备、工具，针对特定电池系统选择拆解方法 7.1.2 能操作设备、仪器，将待拆解电池及电池系统放电 7.1.3 能使用工具、设备，拆解电池及电池系统内焊接组件 7.1.4 能使用工具，拆解电池系统内电气、电子、热管理等组件	7.1.1 电池及电池系统充放电原理及操作方法 7.1.2 不同装配技术电池及电池系统的拆解方法及要求 7.1.3 电池系统内焊接组件拆解方法及操作要求 7.1.4 电池系统内电气、电子、热管理等组件的拆卸方法及操作要求 7.1.5 拆解现场消防管理方案及日常设施维护方法
	7.2 重组	7.2.1 能使用仪器、设备，将高容量电池重组 7.2.2 能根据产品方案，选取电池、模组或其他储能单元选配方案	7.2.1 高容量电池梯次利用配组基本要求 7.2.2 梯次利用电池及模组或其他储能单元常用选配方案 7.2.3 梯次利用电池再制造装配注意事项

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
7. 退役电池梯级利用 (B)	7.2 重组	7.2.3 能验证四级/中级工及以下级别人员装配的梯次利用产品功能 7.2.4★能使用仪器、设备,验证退役电池系统电性能、非破坏性安全性能 7.2.5 能验证退役电池系统安全性,并作出判定 7.2.6 能使用仪器、设备,确认梯次利用综合能源系统性能和功能,并判定其是否符合产品交付要求	7.2.4 再制造综合能源系统性能和功能验证方法 7.2.5 退役电池系统电性能和非破坏性安全验证方法及操作流程 7.2.6 退役电池系统安全性验证方法及操作流程
	7.3 化成分容	7.3.1 能根据生产要求和梯次利用产品规格设置适用的化成分容程式参数 7.3.2 能使用仪器、设备或工具维护电池化成分容设备日常运行 7.3.3 能根据应急处置方案处理化成分容设备运行故障,并使用仪器、设备和工具排查故障点并分析原因 7.3.4 能根据梯次利用电池系统充放电安全防护要求,使用安全防护设备和工具,处理电池安全事故	7.3.1 梯次利用电池产品的化成分容参数及充放电制式 7.3.2 电池化成分容常规设备基础维护方法 7.3.3 电池化成分容设备常见故障及处置方法 7.3.4 电池充放电安全操作须知 7.3.5 电池化成车间消防安全规范

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
8. 处 置 (B)	8.1 预 处 理	8.1.1 能预见破碎分选过程中可能出现的问题, 并制定现场处理意见 8.1.2 能确认废旧电池破碎分离效果 8.1.3 能使用仪器设备确认电池材料热解效果 8.1.4 能组织人员解决设备和工艺问题 8.1.5 能制作生产报表	8.1.1 不同类型电池破碎分选生产问题和处理方案 8.1.2 电池分选破碎工艺效果验证方法 8.1.3 电池材料热解工艺效果验证方法 8.1.4 废旧电池预处理常规工艺和设备问题处置方法 8.1.5 数据统计基本方法和生产报表制作要求 8.1.6 电池回收处置预处理产线管理注意事项
	8.2 原 材 料再生	8.2.1 能根据工艺条件的变化调整浸出工序工艺运行参数 8.2.2 能根据工艺配比计算萃取介质用量 8.2.3 能完成生产报表的制作、数据统计 8.2.4 能使用工具、设备清洁、点检和日常维护电池材料再生设备 8.2.5 能处理材料生产现场突发安全问题	8.2.1 工艺运行参数对浸出过程的影响机理 8.2.2 萃取介质配比及用量计算方法 8.2.3 电池原材料再生主要设备清洁和日常维护要求 8.2.4 电池原材料再生工艺安全问题 8.2.5 化工生产常用方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
9. 培训与管理	9.1 质量管理	9.1.1 能判定电池及电池系统维修保养所需一般物料的质量（A） 9.1.2 能判定电池及电池系统维护的现场操作合规性（A） 9.1.3 能使用仪器、工具判定电池及电池系统维护成品和半成品的质量（A） 9.1.4 能判定电池回收处置的现场操作合规性（B） 9.1.5 能使用仪器、工具判定电池回收处置的成品和半成品的质量（B） 9.1.6 能提出产线和工序质量提升合理化建议或改进措施	9.1.1 电池及电池系统维修保养一般物料质量标准和要求（A） 9.1.2 电池及电池系统维修保养工艺实验指标与节点控制要求（A） 9.1.3 电池及电池系统维护保养成品、半成品质量判定方法和要求（A） 9.1.4 电池回收处置工艺实验指标与节点控制要求（B） 9.1.5 电池回收处置成品、半成品质量判定方法和要求（B） 9.1.6 工艺维稳及品质受控管理知识
	9.2 指导培训	9.2.1 能指导培训四级/中级工及以下级别人员的操作技能 9.2.2 能制定相应技能培训内容 9.2.3 能对四级/中级工及以下级别人员的技能操作作合规性评价	9.2.1 常用技能培训教学方法 9.2.2 技能作业现场培训指导方法 9.2.3 技能操作合规性评价要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
9. 培训与管理	9.3 安全管理	9.3.1 能根据国家法律法规、企业安全生产管理要求及制度,检查日常安全生产管理和现场安全 9.3.2 能根据企业安全生产管理制度定期排查内部安全隐患 9.3.3 能根据现场紧急处置预案处理现场安全问题	9.3.1 企业生产安全相关知识 9.3.2 国家安全生产相关法律法规规定 9.3.3 电池及电池系统维修保养安全及防护知识 9.3.4 电池回收处置安全及防护知识 9.3.5 电池维修保养与回收处置现场应急管理预案
	9.4 技术管理	9.4.1 能解决在实际操作中的技术、故障异常问题并排查故障原因 9.4.2 能编制原始记录表格、设备操作和维护规程、日常生产报告书等 9.4.3 能提出生产技术改进方法	9.4.1 技术、故障排查异常问题处理方法 9.4.2 技术文件编制注意事项 9.4.3 生产技术改进相关案例

3.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 功能检测及基础养护	1.1 功能检测	1.1.1 能针对指定电池及电池系统型号、款型制定功能检测方案并选配所需的检测仪器和设备 1.1.2 能根据待检对象设计相应的工装 1.1.3 能针对指定电池及电池系统型号、款型制定开箱方案 1.1.4 能根据功能检测结果判定被检对象是否存在功能故障 1.1.5 能根据分析报告制定被检对象的性能维护方案 1.1.6 能分析功能检测中遇到的工艺和产品问题,并提出解决方案 1.1.7 能提出电池及电池系统功能检测数据分析方法改进建议 1.1.8 能制定功能检测设备、仪器及工装定期维护方案和流程 1.1.9 能对电池及电池系统功能检测方案提出改进意见	1.1.1 电池及电池系统检测工装设计要求 1.1.2 电池及电池系统功能检测方法 & 流程设计要求 1.1.3 电池及电池系统工装设计要求 1.1.4 电机及电池系统结构设计制图方法及要求 1.1.5 电池系统开箱常规工艺 1.1.6 电池及电池系统性能维护方法及工艺 1.1.7 测试数据分析报告基本编制要求 1.1.8 设备维护与管理相关知识 1.1.9 电池及电池系统测试方法原理及测试方案选定原则

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 功能检测及基础养护	1.2 系统组件检测 (A)	1.2.1 能针对待检设备制定组件检测方案并选配所需的设备和仪器 1.2.2 能提出电池系统及主要组件及外载装置的外观检查流程改进意见 1.2.3 能分析电池系统组件检测结果 1.2.4 能检测和分析特殊故障组件,并制定相应的检测方案,给出分析结果和维修建议 1.2.5 能提出各检测仪器、设备日常清洁保养管理方案改进意见 1.2.6 能对电池系统组件检测方案提出改进意见	1.2.1 电池系统常用组件检测及数据分析方案 1.2.2 电池系统机械组件检测结果分析方法及要求 1.2.3 电池系统电子电路组件检测结果分析方法及要求 1.2.4 电池系统热管理组件检测结果分析方法及要求 1.2.5 电池系统电气组件检测结果分析方法及要求 1.2.6 电池系统组件功能检测数据分析方法
	1.3 基础养护 (A)	1.3.1 能为特定产品制定基础养护方案,并编制操作流程 1.3.2 能制定电池及电池系统常规基础维护保养作业流程和操作要求 1.3.3 能制定荷电状态 (SOC)、健康状态 (SOH) 等电性能养护结果的评价方案	1.3.1 电池系统制造关键工艺节点和技术要求 1.3.2 荷电状态 (SOC) 和健康状态 (SOH) 等电池系统电性能整体评价方法 1.3.3 数据分析及电池性能模型软件相关知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 功能检测及基础养护	1.3 基础养护 (A)	1.3.4 能提出并验证电池测试设备改进方案 1.3.5 能制定电池及电池系统维护保养的工单和报告内容要求, 并对现有技术、设备和操作流程提出改进建议	1.3.4 电池测试和基础养护设备开发与验证方法 1.3.5 电池及电池系统维护保养报告编制注意事项
2. 故障判断与维修 (A)	2.1 故障诊断	2.1.1 能针对疑难故障制定故障诊断方案, 并根据检测状态和数据分析结果, 确定可能故障点 2.1.2 能采集并解析电池系统内部的通信数据, 分析电池系统各子系统和组件单元状态 2.1.3 能制定电池及电池系统常见故障诊断流程, 并提出改进建议 2.1.4 能按照报文解析电池系统故障原因 2.1.5 能制定电池及电池系统故障分析报告内容 2.1.6 能统计、分析电池及电池系统故障案例	2.1.1 各类电池系统数据通信方案 2.1.2 电池管理系统工作原理 2.1.3 电池及电池系统运行数据库管理方法 2.1.4 电池及电池系统疑难故障分析、验证方法 2.1.5 电池系统报文识别、分析方法 2.1.6 电池及电池系统故障原理类型及分析方法 2.1.7 电池及电池系统故障分析统计注意事项

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 故障判断与维修 (A)	2.2 电池系统内部组件维修	2.2.1 能针对疑难故障,制定电池及电池系统整体维修方案 2.2.2 能使用仪器设备,完成电池系统内疑难或涉及复杂工艺的电路故障修复工作 2.2.3 能对可修复组件的通用修复方案提出改进建议 2.2.4 能针对不同类型电池系统,分析并提出系统内组件的故障修复方案的改进方法 2.2.5 能对电池系统内部组件专用维修设备、仪器提出改进建议	2.2.1 电池系统故障整体修复方案 2.2.2 电池系统内电路组件的修复工艺及所需仪器、设备 2.2.3 电池系统内组件作业安全风险 2.2.4 不同类型电池系统内组件故障维修方案分析方法 2.2.5 电池系统内部组件专用维修设备、仪器性能分析
	2.3 电芯和模组替换性维修	2.3.1 能制定电芯和模组替换性维修的操作流程,并提出改进建议 2.3.2 能根据电池系统装配技术和总成类型,判断电芯和模组的可维修性,并进行相应操作 2.3.3 能对电芯和模组替换性维修的技术和设备提出改进建议	2.3.1 电池系统内部固定技术及常用方案 2.3.2 电芯、模组或其他储能单元维修及可行性判定方法 2.3.3 电芯及模组维修技术验证方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 一致性评价与电性能维护	3.1 一致性评价	3.1.1 能根据电池及电池系统产品型号、规格参数，制定对应的一致性评价方案和操作流程 3.1.2 能判断电池系统一致性评价方案和评价报告书的合理性，并提出异议和调整建议 3.1.3 能对电池及电池系统一致性评价方法提出改进意见	3.1.1 电池及电池系统一致性评价方案制定原则 3.1.2 电池及电池系统一致性评价基本原理 3.1.3 电池及电池系统的主、被动电安全防护措施
	3.2 电性能维护	3.2.1 能针对指定电池系统型号、款型，制定电性能维护方案 3.2.2 能根据指定电池及电池系统型号、款型编写电性能维护工步 3.2.3 能制定电池及电池系统电性能维护的操作流程，并提出改进意见	3.2.1 各类电池及电池系统总成和配组方案 3.2.2 电池及电池系统电性能维护原理 3.2.3 各类电池及电池系统电性能维护设备软件使用及工步编写方法 3.2.4 电性能维护方案制定注意事项
4. 复原及复检(A)	4.1 复原	4.1.1 能针对电池及电池系统产品型号、规格参数，制定对应的复原方案 4.1.2 能提出电池及电池系统复原方案和流程的改进建议	4.1.1 不同电池及电池系统检修后复原方案设计原理 4.1.2 电池及电池系统检修后复原作业流程管理要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 复原及复检 (A)	4.2 复检	4.2.1 能根据检修记录, 使用仪器复检维修焊接位 4.2.2 能根据检修记录和电池系统电性能维护报告, 使用仪器评价电池系统的一致性, 确认电性能维护有效性 4.2.3 能制定电池及电池系统常规检修项目的复检流程, 并提出改进建议 4.2.4 能对复检不合格产品给出后续处置建议	4.2.1 激光焊接常规问题及电池系统组件焊接合规性要求 4.2.2 电池及电池系统电性能维护效果评价方法 4.2.3 电池及电池系统维修常规复检流程管理方法 4.2.4 检修电池及电池系统淘汰或退役分析方法
5. 退役电池梯级利用 (B)	5.1 拆解	5.1.1 能针对特定电池系统, 制定拆解方案 5.1.2 能根据拆解案例, 配合主机厂商、电池厂商提出电池总成、装配技术和工艺的改进意见 5.1.3 能对拆解设备、工具提出修改意见	5.1.1 各类电池系统组装工艺和技术特点 5.1.2 电池系统拆解新工艺、新技术开发和验证流程 5.1.3 电池系统拆解设备、工具开发和验证方法与流程 5.1.4 电池拆解方案制定注意事项
	5.2 重组	5.2.1 能根据产品方案和退役电池规格, 制定电池、模组或其他储能单元的选型和选配方案	5.2.1 梯次利用产品选型和电池选配方案规则 5.2.2 梯次利用综合能源系统的电池选型要求和选配要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 退役电池梯级利用 (B)	5.2 重组	5.2.2 能根据产品选型和设计要求, 制定梯次利用综合能源系统电池系统选型和装配方案, 并提出改进意见 5.2.3 能根据产品设计要求, 制定梯次利用电池系统产品功能验证、安全性验证方案, 并提出改进意见 5.2.4 能使用设备、仪器, 评价梯次利用电池系统一致性, 并给出评价报告 5.2.5 能对梯次利用电池系统的产品方案提出修改意见	5.2.3 梯次利用电池系统一致性评价方法及操作流程 5.2.4 梯次利用电池系统功能验证、安全性验证要求及判定方法 5.2.5 梯次利用电池系统常用产品方案
	5.3 化成分容	5.3.1 能根据梯级电池产品类型, 制定其化成分容程式和运行工步 5.3.2 能根据化成分容结果, 评价梯次利用电池系统适用性 5.3.3 能分析、处理化成分容设备故障	5.3.1 电池化成分容结果评价要求和方法 5.3.2 梯次利用电池产品化成分容充放电原理和制式设计要求 5.3.3 电池化成分容常用设备参数修改、设置、安全保护操作要求 5.3.4 电池化成分容设备维护及故障原因分析方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
6. 处 置 (B)	6.1 预 处 理	6.1.1 能根据不同制造工艺和产品类型,制定预处理操作流程 6.1.2 能根据生产情况提出设备、工艺问题及改进意见	6.1.1 不同类型电池、系统破碎、分选工艺流程及特殊要求 6.1.2 废旧电池预处理设备、工艺改造和验证流程
	6.2 原 材 料再生	6.2.1 能根据不同工艺、设备和电池类型,制定电池材料再生操作流程 6.2.2 能分析各类生产工艺和设备问题,并给出解决方案 6.2.3 能对生产工艺和设备提出改进意见	6.2.1 电池制造主要原材料相关知识 6.2.2 萃取过程常见生产工艺问题种类、原因及处理办法 6.2.3 材料热解过程常见生产工艺问题种类、原因及处理办法 6.2.4 化工原材料高温热解工艺 6.2.5 电池原材料再生工艺设备开发与验证方法
7. 培 训 与 管 理	7.1 质 量 管理	7.1.1 能处理工序中遇到的质量控制问题(A) 7.1.2 能统计、分析电池及电池系统维修保养中出现的质量问题(A) 7.1.3 能统计、分析电池回收处置中出现的质量问题(B)	7.1.1 电池及电池系统维修保养工序质量控制方法(A) 7.1.2 工艺实验指标与节点控制要求 7.1.3 电池及电池系统维修保养质量问题(A)

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
7. 培训与管理	7.1 质量管理	7.1.4 能对现场操作的质量管理提升提出合理化建议或改进措施 7.1.5 能对质量管理成本提出改进建议	7.1.4 电池回收处置生产质量问题（B） 7.1.5 工业生产质量管理 and 提升方法 7.1.6 质量成本管理方法
	7.2 指导培训	7.2.1 能编写三级/高级工及以下级别人员技能培 训方案 7.2.2 能培训三级/高级工及以下级别人员的操作技能 7.2.3 能编写技能培训课程内容 7.2.4 能编写技能考核要求 7.2.5 能整理汇总技能培训中的问题点	7.2.1 培训方案编制方法及要求 7.2.2 培训课程编制方法及基本要求 7.2.3 技能培训现场授课要求及管理方法 7.2.4 技能考核点和技能合规性判定方法 7.2.5 技能培训问题点汇总分析方法
	7.3 安全管理	7.3.1 能监督企业日常安全生产管理、安全检查 7.3.2 能分析漏液、火花等常见安全问题，并提出防护和改善方案	7.3.1 企业生产安全管理、检查方法 7.3.2 电池维修保养及回收处置现场应急管理方法及要求 7.3.3 电池及电池系统被动安全防护主要方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
7. 培训与管理	7.3 安全管理	7.3.3 能编制电池维修保养及回收处置现场应急管理预案	7.3.4 电池后维护和回收处置相关安全防护技术、材料、设备安全注意事项
	7.4 技术管理	7.4.1 能撰写电池及电池系统维修技术分析报告（A） 7.4.2 能撰写电池回收处置技术分析报告（B） 7.4.3 能编制现场操作管理流程 7.4.4 能编制作业技术方法文件	7.4.1 技术分析报告撰写要求及注意事项 7.4.2 电池及电池系统维修新技术、新设备、新材料等相关知识（A） 7.4.3 电池回收处置新技术、新设备、新工艺等相关知识（B） 7.4.4 技术方法文件编制要求和迭代、管理方法

3.5 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 功能检测及基础养护	1.1 功能检测	1.1.1 能根据检测任务分解任务目标,并合理分配电池及电池系统检测资源 1.1.2 能调试电池及电池系统功能检测设备和仪器,并提出功能检测改进方案 1.1.3 能分析功能检测中的疑难问题,并给出解决方案	1.1.1 电池及电池系统功能检测设备原理及功能开发方法 1.1.2 电池及电池系统功能检测工艺及设备验证方法 1.1.3 后维护车间作业现场异常问题处理及分析方法 1.1.4 工艺流程优化及验证方法 1.1.5 电池及电池系统基础功能检测设备选型、开发与验证方法
	1.2 系统组件检测(A)	1.2.1 能根据检测任务分解任务目标,并分配电池及电池系统组件检测资源 1.2.2 能分析组件检测中的疑难问题,并给出解决方案	1.2.1 电池系统电子电路组件功能原理 1.2.2 电池系统电气组件工作原理 1.2.3 电池系统组件检测工艺及设备验证方法 1.2.4 电池系统组件检测设备选型、开发与验证方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 故障判断与维修 (A)	2.1 故障诊断	2.1.1 能分析新型或疑难故障,并制定电池及电池系统诊断流程 2.1.2 能验证电池及电池系统故障诊断设备和仪器功能 2.1.3 能根据故障分析结果,配合主机厂商、电池厂商提出电池及电池系统总成、组件的改进方案	2.1.1 电池及电池系统电气故障诊断原理 2.1.2 电池及电池系统通信故障诊断原理 2.1.3 电池及电池系统电性能故障及失效原理 2.1.4 电池故障分级依据 2.1.5 电池及电池系统故障诊断设备验证方法
	2.2 电池系统内部组件维修	2.2.1 能分析新型或疑难故障,并制定电池系统内组件修复操作流程 2.2.2 能分析提炼不同电池系统内部组件的维修案例,制定作业流程 2.2.3 能根据维修案例分析结果,配合主机厂商、电池厂商提出电池系统总成、组件的改进方案	2.2.1 电池及电池系统电气故障原因分析方法 2.2.2 电池及电池系统通信故障原因分析方法 2.2.3 电池及电池系统电性能故障及失效原因分析方法 2.2.4 电池系统内部组件维修操作技术手册编制要求
	2.3 电芯和模组替换性维修	2.3.1 能针对不同模组结构及成组工艺,编写模组维修工艺卡或维修说明书 2.3.2 能编制电芯、模组或其他储能单元替换性维修的技术手册	2.3.1 电池系统成组技术与电芯、模组选型 2.3.2 电芯、模组替换及维修操作技术手册编制要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 故障判断与维修 (A)	2.3 电芯和模组替换性维修	2.3.2 能编制电芯、模组或其他储能单元替换性维修的技术手册 2.3.3 能根据维修案例总结对比不同系统结构工艺的优劣, 配合主机厂商、电池厂商提出电池系统成组的改进建议	2.3.2 电芯、模组替换及维修操作技术手册编制要求 2.3.3 电芯和模组替换维修工艺流程开发与验证方法 2.3.4 电芯和模组替换、维修设备及仪表选型、开发与验证方法
3. 一致性评价与电性能维护	3.1 一致性评价	3.1.1 能编制各类电池及电池系统一致性评价的技术手册 3.1.2 能设计电池新产品或新体系的一致性评价方案 3.1.3 能对一致性测试设备提出改进意见	3.1.1 电池及电池系统一致性评价操作流程与注意事项 3.1.2 电池一致性评价工艺流程开发与验证方法 3.1.3 电池一致性与电特性原理
	3.2 电性能维护	3.2.1 能判定电性能维护方案是否有效可行 3.2.2 能根据电性能维护案例, 分析、评价电性能维护设备功能效果	3.2.1 电池及电池系统电性能维护原理 3.2.2 电池电化学原理应用及分析方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 复原及复检 (A)	4.1 复原	4.1.1 能总结分析不同类型电池及电池系统复原作业的问题,并提出改进建议 4.1.2 能根据复原作业问题实际案例,配合主机厂商、电池厂商提出电池产品总成方案的改进意见	4.1.1 不同类型电池产品复原作业问题案例分析方法 4.1.2 不同类型电池产品总成方案设计、调整流程及注意事项
	4.2 复检	4.2.1 能针对新型号、新结构产品的装配技术和结构,制定复检操作流程 4.2.2 能制定检修电池或系统品质判定条件,以及复检不合格判定条件 4.2.3 能根据实际案例,配合主机厂、电池厂商提出电池及电池系统复检的新方法 4.2.4 能根据实际案例,配合主机厂、电池厂商提出电池及电池系统总成装配的改进意见	4.2.1 不同类型电池及电池系统的复检操作流程及要求 4.2.2 检修后电池及电池系统整体合规性判定条件 4.2.3 电池及电池系统复检工艺与方法的开发与验证流程 4.2.4 电池及电池系统装配及总成工艺 4.2.5 电池及电池系统装配及总成产线调整、改装注意事项

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 退役电池梯级利用（B）	5.1 重组	5.1.1 能根据退役电池及电池系统类型，制定梯次利用产品方案 5.1.2 能制定梯次利用产品再制造作业流程 5.1.3 能根据退役电池系统类型和特点，制定拆解方案、功能和安全验证方案 5.1.4 能根据产品案例，对主机厂、电池厂商提出系统总成、装配方案的改进意见	5.1.1 梯次利用电池产品方案和设计方法 5.1.2 电池再制造流程文件编制要求 5.1.3 梯次利用电池产品功能和安全验证方法开发流程 5.1.4 电池系统装配、总成技术验证流程与方法
	5.2 化成分容	5.2.1 能根据生产任务制定梯次利用电池化成分容生产计划和实施方案 5.2.2 能对电池化成分容设备、工艺改造或采购提出建议 5.2.3 能分析生产疑难问题原因并提出解决方案	5.2.1 梯次利用电池化成分容生产计划制订方法 5.2.2 梯次利用电池化成分容结果分析方法 5.2.3 梯次利用电池化成分容工艺验证及评价方法 5.2.4 梯次利用电池充放电安全防护技术及应用知识 5.2.5 梯次利用电池化成分容技术开发及设备验证方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
6. 处置(B)	6.1 预处理	6.1.1 能根据材料特点, 分析开发和验证电池材料预处理工艺流程 6.1.2 能验证电池材料预处理设备功能和技术, 并给出评价 6.1.3 能分析电池材料预处理工艺和设备的疑难问题, 并提出解决方案	6.1.1 电池材料再生预处理工艺设计开发与验证方法 6.1.2 电池材料破碎分选设备开发流程和功能验证方法 6.1.3 电池材料萃取设备开发流程和功能验证方法 6.1.4 电池材料烧结新工艺的开发和验证方法
	6.2 原材料再生	6.2.1 能根据生产任务制定电池材料回收计划和工艺方案 6.2.2 能开发和验证电池材料再生工艺流程 6.2.3 能验证电池材料再生设备功能和技术, 组织实施并给出评价 6.2.4 能分析电池材料再生工艺和设备的疑难问题, 并给出解决方案	6.2.1 材料生产计划及工艺方案制定方法 6.2.2 材料制备工艺开发流程和验证方法 6.2.3 材料制备设备开发和功能技术验证方法 6.2.4 材料制备工艺和设备疑难问题研究和解决方法
7. 培训与管理	7.1 质量管理	7.1.1 能分析工序中遇到的质量问题原因, 并给出解决方案 7.1.2 能对生产操作过程控制与管理提出建议	7.1.1 工业产品质量问题原因分析及解决方法 7.1.2 工业制造及生产过程控制与管理相关知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
7. 培训与管理	7.1 质量管理	7.1.3 能对稳定生产与工艺受控提出改进建议 7.1.4 能编制质量管理流程文件和管理文件 7.1.5 能制定电池及电池系统维修保养质量管理标准、考核标准（A） 7.1.6 能制定电池回收处置质量管理标准、考核标准	7.1.3 成本分析方法及管理方案 7.1.4 工艺维稳与受控及提升的管理与技术方法 7.1.5 质量管理流程文件编制要求 7.1.6 电池及电池系统维修保养质量管理标准及考核办法（A） 7.1.7 电池回收处置质量管理标准及考核办法（B）
	7.2 指导培训	7.2.1 能审定职业（工种）技能人员培养方案 7.2.2 能审定职业（工种）技能培训细分课程内容 7.2.3 能指导二级/技师及以下级别人员进行技能操作 7.2.4 能解答二级/技师及以下级别人员提出的难题	7.2.1 职业（工种）技能培训系统方案制定及实施相关知识 7.2.2 职业培训课程划分、设定要求 7.2.3 技能培训及考核人员基本要求 7.2.4 现场操作说明及人员指导要求
	7.3 安全管理	7.3.1 能主持开发安全防护材料、技术、设备、设施，并验证方案 7.3.2 能制定企业现场安全检查、管理制度	7.3.1 电池后维护和回收处置安全生产技术、设备、设施开发验证方法 7.3.2 企业安全生产管理制度编制要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
7. 培训与管理	7.4 技术管理	7.4.1 能编写技术革新、技术改造的工艺规程 7.4.2 能联合其他部门制定生产工艺调整、优化方案 7.4.3 能撰写电池及电池系统维修技术论文（A） 7.4.4 能编制电池及电池系统维护保养现场操作指导书（A） 7.4.5 能撰写电池回收处置技术论文（B） 7.4.6 能编制电池回收处置现场操作指导书（B）	7.4.1 电池及电池系统维修、回收处置工艺验证相关知识 7.4.2 电池及电池系统后维护技术手册编写要求（A） 7.4.3 电池及电池系统回收处置技术手册编写要求（B） 7.4.4 技术开发与验证方法 7.4.5 国内外电池及电池系统相关技术改进、改造成功案例 7.4.6 科技论文撰写要求 7.4.7 生产制造技术改造流程及方法

4. 权重表

4.1 理论知识权重表

项目 \ 技能等级		五级/ 初级工 (%)		四级/ 中级工 (%)		三级/ 高级工 (%)		二级/ 技师 (%)		一级/高 级技师 (%)	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
基本要求	职业道德	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	基础知识	35	35	30	30	20	20	15	15	10	10
相关知识要求	工装与作业准备	10	10	10	5	10	5	—	—	—	—
	功能检测及 基础养护	15	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	故障判断与维修	15	—	20	—	25	—	25	—	25	—
	一致性评价与 电性能维护	5	10	10	15	15	15	20	15	20	15
	复原及复检	15	—	15	—	10	—	15	—	15	—
	回收与储存	—	5	—	5	—	5	—	—	—	—
	退役电池 梯级利用	—	10	—	15	—	20	—	25	—	25
	处置	—	15	—	15	—	15	—	20	—	20
	培训与管理	—	—	—	—	5	5	10	10	15	15
合计		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

4.2 技能要求权重表

技能等级 项目		五级/初级工 (%)		四级/中级工 (%)		三级/高级工 (%)		二级/技师 (%)		一级/高级技师 (%)	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
技能要求	工装与作业准备	10	10	10	10	10	5	—	—	—	—
	功能检测及基础养护	25	20	20	15	15	10	15	10	10	10
	故障判断与维修	20	—	30	—	30	—	35	—	35	—
	一致性评价与电性能维护	25	15	25	15	25	20	25	20	25	15
	复原及复检	20	—	15	—	15	—	15	—	15	—
	回收与储存	—	15	—	10	—	10	—	—	—	—
	退役电池梯级利用	—	20	—	25	—	25	—	30	—	30
	处置	—	20	—	25	—	25	—	30	—	30
	培训与管理	—	—	—	—	5	5	10	10	15	15
合计		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100