

电池制造工程师

职业能力水平评价标准

(试行稿)

1 项目概况

1.1 项目名称

电池制造工程师

1.2 项目定义

使用生产机械、生产线、工艺设备、检测设备等装备和其他必要的工具，开展各类电池生产、科研活动的技术人员。

1.3 能力等级

本项目共设三个技能等级，分别为：初级、中级、高级。

1.4 能力特征

具备电池相关专业基础知识；熟悉电池及相关组件生产工艺、技术和原材料特点；掌握电池生产及组件生产主流技术。

1.5 职业能力水平评价要求

1.5.1 申报条件

具备以下条件之一者，可申报初级：

- (1) 累计从事相关职业工作 1 年（含）以上。
- (2) 相关专业在校学生。

具备以下条件之一者，可申报中级：

- (1) 取得本项目或相关职业初级评价证书（含职业资格证书、职业技能等级证书等）后，累计从事相关职业工作 2 年（含）以上。
- (2) 累计从事相关职业工作 4 年（含）以上。
- (3) 取得相关专业毕业证书。

具备以下条件之一者，可申报高级：

- (1) 取得本项目或相关职业中级评价证书（含职业资格证书、职业技能等级证书等）后，累计从事相关职业工作 3 年（含）以上。
- (2) 累计从事相关职业工作 6 年（含）以上。
- (3) 具有高等职业学校、高级技工学校、技师学院相关专业毕业证书，并取

得本项目或相关职业中级评价证书（含职业资格证书、职业技能等级证书等）。

（4）具有大专及以上学历毕业证书，并取得本项目或相关职业中级评价证书（含职业资格证书、职业技能等级证书等）后，累计从事相关职业工作 1 年（含）以上。

1.5.2 申报条件注释

（1）满足本项目高级别申报条件的，可申报本项目低级别；

（2）相关职业：原材料制造、电子电路制造、新能源产业等；

（3）相关专业：资源环境与安全类、装备制造类、生物与化工类、交通运输类、电子与信息类。

1.5.3 评价方式

职业能力水平评价考试包括理论知识、技能操作两个科目，较高等级必要时可增加综合评审。

理论知识考试以笔试为主，可以机考，条件成熟时试点开展网络考试，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。技能操作考核主要采用现场操作、模拟操作、面试答辩等方式进行，主要考核从业人员从事本职业应具备的技能水平。综合评审通常采取审阅申报材料、技术答辩等方式进行全面评议和审查。理论知识考试和技能操作考核均采用百分制，成绩达到 60 分以上者为合格。

1.5.4 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，且每个考场不少于 2 名监考人员；技能考核中的考评人员与考生配比为 1:5，且考评人员为 3 人以上单数。

1.5.5 评价时间

理论知识考试时间每个级别不少于 90 分钟。

技能考核时间：初级不少于 45 分钟；中级不少于 60 分钟；高级不少于 45 分钟。

1.5.6 评价场所设备

理论知识考试在标准教室或标准联网多媒体计算机教室进行。

技能操作考核在具备必要的设备、仪器和工具的现场，或标准联网多媒体计算机教室（模拟现场）进行。

2 基本要求

2.1 职业道德

- (1) 爱岗敬业，遵纪守法；
- (2) 认真严谨，忠于职守；
- (3) 勤奋好学，不耻下问；
- (4) 钻研业务，勇于创新；
- (5) 精益生产，工匠精神。

2.2 基础知识

2.2.1 材料学基础知识

- (1) 材料分类、特性等基础知识
- (2) 材料检查分析的基础知识和常规方法
- (3) 材料的合成制备方法等基础知识

2.2.2 电子电路基础知识

- (1) 电子电路常识
- (2) 电气常识
- (3) 电子元器件常识

2.2.3 电化学基础知识

- (1) 电池技术相关电化学基础
- (2) 电化学测试方法
- (3) 电化学性能评价

2.2.4 机械基础知识

- (1) 机械装备基础知识
- (2) 机械电子化和智能化知识
- (3) 电气控制知识
- (4) 工业自动化基础知识
- (5) 机电一体化基本常识

2.2.5 电池生产工艺知识

- (1) 生产环境和人员基础要求
- (2) 制浆、制粉基本工艺和设备
- (3) 拉浆涂覆（极板浇铸）基本工艺和设备

- (4) 卷绕（叠片）基本工艺和设备
- (5) 注液、封装与化成基本工艺和设备
- (6) 模组化工艺和设备
- (7) 检测与产品安全

2.2.6 安全生产知识

- (1) 安全生产操作常识
- (2) 安全用电、防电磁辐射常识
- (3) 防火防爆知识
- (4) 防静电知识
- (5) 生产卫生防护
- (6) 安全保密知识

2.2.7 管理基础知识

- (1) 人员管理
- (2) 物料管理
- (3) 设备维护管理
- (4) 其他管理学基础知识

2.2.8 相关法律法规知识

- (1) 《中华人民共和国劳动法》的相关知识
- (2) 《中华人民共和国劳动合同法》的相关知识
- (3) 《中华人民共和国质量法》的相关知识
- (4) 《中华人民共和国消费者权益保护法》的相关知识
- (5) 《中华人民共和国知识产权法》的相关知识
- (6) 《中华人民共和国安全生产法》的相关知识
- (7) 《中华人民共和国环境保护法》的相关知识

3 工作要求

本标准初级、中级、高级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。

3.1 初级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 产线工艺	1.1 生产环境除尘及人员防护	1.1.1 正确使用除尘设备 1.1.2 正确使用、装备、佩戴人员防护服或护具	1.1.1 洁净间生产环境基础知识 1.1.2 风淋设备使用方法 1.1.3 重金属环境人员防护要求
	1.2 设备操作管理	1.2.1 能够正确操作简单产线设备 1.2.2 能操作工艺节点设备运行 1.2.3 会设备运行应急操作	1.2.1 电池生产的关键工艺流程和设备管理的基础知识 1.2.2 电池生产常用设备的运行、使用方法，包括搅拌、拉浆、涂布、浇筑、辊压、卷绕叠片、注液等 1.2.3 电池生产主要设备运行故障应急处理及调试方法
	1.3 非设备环节操作管理	1.3.1 能够使用特定设备或工具将简单电子元器件、辅助件的安装（组装）装备到电池（组）上 1.3.2 能够使用特定工具或设备将进行简单高、低电压组件安装 1.3.3 能够进行简单密封安装操作	1.3.1 电子元器件基础常识 1.3.2 电子电器产品安全生产知识 1.3.3 高低压组件绝缘、电磁辐射防护要求
2. 质量控制	2.1 检测	2.1.1 会使用仪器设备对原材料进行基本性能测试 2.1.2 能够操作检测设备对电池生产主要工艺节点半成品、成品进行简单测试 2.1.3 会使用万用表等仪器设备对辅助组件进行简单功能验证	2.1.1 材料检测基本方法 2.1.2 电化学基础知识 2.1.3 电池电化学测试方法 2.1.4 电化学性能评价
	2.2 样品抽检	2.2.1 会在产线上抽取检验样品 2.2.2 能够根据企业规定，采用特定仪器或设备对样品进行简单检验 2.2.3 能够根据企业规定对产品	2.2.1 采样基础知识和操作要求 2.2.2 电池生产的关键工艺流程和检测设备管理的基础知识

		进行合格品和次品判定	2.2.3 电池产品性能评价指标体系
3. 产品性能评价	3.1 电池耐久性评价	3.1.1 能够操作充放电设备和环境设备, 装接测试用电池 3.1.2 能够对充放电设备和环境设备进行运行参数设定	3.1.1 电化学性能评价方法和操作 3.1.2 产品检测与安全基础知识
	3.2 安全评价	3.2.1 能够操作电池安全验证简单设备 3.2.2 能够正确使用消防设备在安全测试中进行必要安全防护 至少需要两点, 请增加一点或者拆分上一个点	3.2.1 电池安全评价方法 3.2.2 电池安全检测与安全基础知识
	3.3 电池基础性能评价	3.3.1 能够对电池性能测试设备进行测试连接连接 3.3.2 可以使用电池测试设备设置简单测试程序对电池性能进行测试 3.3.3 能够根据规定的性能指标对测试结果进行简单优劣评价	3.3.1 电化学基础知识 3.3.2 电化学性能评价知识和方法 3.3.3 电性能检测的主要方法和设备

3.2 中级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 产线工艺	1.1 生产环境除尘及人员防护	1.1.1 能够管理使用除尘设备 1.1.2 正确使用、装备、佩戴人员防护服或护具	1.1.1 洁净间生产环境基础知识 1.1.2 风淋设备使用方法 1.1.3 重金属环境人员防护要求
	1.2 设备操作管理	1.2.1 能够正确操作产线复杂工艺设备 1.2.2 能操作复杂工艺节点设备运行 1.2.3 能够处置设备运行应急问题	1.2.1 电池生产的关键工艺流程和设备管理的基础知识 1.2.2 电池生产常用设备的运行、使用方法, 包括搅拌、拉浆、涂布、浇筑、辊压、卷绕叠片、注液等 1.2.3 电池生产主要设备运行故障应急处理及调试方法 1.2.4 机械设备一体化、自动化基础知识

	1.3 非设备环节操作管理	<p>1.3.1 能够使用特定设备或工具将复杂电子元器件、辅助件的安装(组装)装备到电池(组)上</p> <p>1.3.2 能够使用特定工具或设备将复杂简单高、低电压组件安装</p> <p>1.3.3 能够进行复杂密封安装操作</p>	<p>1.3.1 电子元器件基础常识</p> <p>1.3.2 电子电器产品安全生产知识</p> <p>1.3.3 高低压组件绝缘、电磁辐射防护要求</p>
2. 质量控制	2.1 检测	<p>2.1.1 会使用仪器设备对原材料进行常规性能测试</p> <p>2.1.2 能够操作检测设备对电池生产主要工艺节点半成品、成品进行常规测试</p> <p>2.1.3 会使用万用表等仪器设备对辅助组件进行多项功能验证</p>	<p>2.1.1 材料检测基本方法</p> <p>2.1.2 电化学基础知识</p> <p>2.1.3 电池电化学测试方法</p> <p>2.1.4 电化学性能评价</p>
	2.2 样品抽检	<p>2.2.1 能够根据企业规定,采用特定仪器或设备对样品进行多项检验</p> <p>2.2.2 能够根据企业规定对产品进行合格品和次品判定,并定级</p>	<p>2.2.1 采样基础知识和操作要求</p> <p>2.2.2 电池生产的关键工艺流程和检测设备管理的基础知识</p> <p>2.2.3 电池产品性能评价指标体系</p>
3. 产品性能评价	3.1 电池耐久性评价	<p>3.1.1 能够操作复杂充放电设备和环境设备,装接测试用电池</p> <p>3.1.2 能够对复杂充放电设备和环境设备进行运行参数设定</p>	<p>3.1.1 电化学性能评价方法和操作</p> <p>3.1.2 产品检测与安全基础知识</p>
	3.2 安全评价	<p>3.2.1 能够操作电池安全验证复杂设备</p> <p>3.2.2 能够正确使用消防设备\预装安全设施在安全测试中进行必要安全防护</p>	<p>3.2.1 电池安全评价方法</p> <p>3.2.2 电池安全呢检测与安全基础知识</p>
	3.3 电池基础性性能评价	<p>3.3.1 能够对电池性能测试精密设备进行测试连接连接</p> <p>3.3.2 可以使用电池测试设备设置较复杂测试程序对电池性能进行测试</p> <p>3.3.3 能够根据规定的性能指标对测试结果进行综合优劣评价</p>	<p>3.3.1 电化学基础知识</p> <p>3.3.2 电化学性能评价知识和方法</p> <p>3.3.3 电性能检测的主要方法和设备</p>

4. 生产管理	4.1 生产管理	4.1.1 会对电池生产进行一般物料管理、产线管理、设备管理	4.1.1 企业生产管理基础知识
	4.2 人员管理	4.2.1 能够根据人员管理制度对工作人员进行管理 4.2.1 能够根据国家相关法律规定和人员防护要求进行相应人员防护管理	4.2.1 企业人员管理基础知识 4.2.1 国家人员、从业管理相关法律规定
	4.3 生产安全	4.3.1 能够根据企业安全生产管理要求、制度进行日常安全生产管理 4.3.2 能够根据国家相关法律规定进行日常安全生产管理	4.3.1 企业生产安全相关知识 4.3.2 国家安全生产相关法律规定

3.3 高级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 产线工艺	1.1 生产环境除尘及人员防护	1.1.1 能够管理\指导使用除尘设备 1.1.2 能够指导正确使用、装备、佩戴人员防护服或护具	1.1.1 洁净间生产环境基础知识 1.1.2 风淋设备使用方法 1.1.3 重金属环境人员防护要求
	1.2 设备操作管理	1.2.1 能够正确操作产线智能化工艺设备 1.2.2 能操作智能化工艺节点设备运行 1.2.3 能够处置复杂设备运行应急问题	1.2.1 电池生产的关键工艺流程和设备管理的基础知识 1.2.2 电池生产常用设备的运行、使用方法,包括搅拌、拉浆、涂布、浇筑、辊压、卷绕叠片、注液等 1.2.3 电池生产主要设备运行故障应急处理及调试方法 1.2.4 机械设备一体化、自动化基础知识
	1.3 非设备环节操作管理	1.3.1 能够使用特定设备或工具将复杂电子元器件、复杂辅助件的安装(组装)装备到电池(组)上 1.3.2 能够使用特定工具或设备将复杂简单高、低电压组件安装 1.3.3 能够进行复杂精密密封安装操作	1.3.1 电子元器件基础常识 1.3.2 电子电器产品安全生产知识 1.3.3 高低压组件绝缘、电磁辐射防护要求

2. 质量控制	2.1 检测	<p>2.1.1 会使用仪器设备对原材料进行全面性能测试</p> <p>2.1.2 能够操作检测设备对电池生产主要工艺节点半成品、成品进行全面测试</p> <p>2.1.3 会使用复杂精密仪器设备对辅助组件进行多项功能验证</p>	<p>2.1.1 材料检测基本方法</p> <p>2.1.2 电化学基础知识</p> <p>2.1.3 电池电化学测试方法</p> <p>2.1.4 电化学性能评价</p>
	2.2 样品抽检	<p>2.2.1 能够根据企业规定,采用特定仪器或设备对样品进行全面检验</p> <p>2.2.2 能够根据企业规定对产品进行合格品\等极品和次品判定</p>	<p>2.2.1 采样基础知识和操作要求</p> <p>2.2.2 电池生产的关键工艺流程和检测设备管理的基础知识</p> <p>2.2.3 电池产品性能评价指标体系</p>
3. 产品性能评价	3.1 电池耐久性评价	<p>3.1.1 能够操作复杂充放电设备和环境设备,装接测试用电池</p> <p>3.1.2 能够对复杂充放电设备和环境设备进行运行参数设定</p>	<p>3.1.1 电化学性能评价方法和操作</p> <p>3.1.2 产品检测与安全基础知识</p>
	3.2 安全评价	<p>3.2.1 能够操作电池及电池组安全验证复杂设备</p> <p>3.2.2 能够正确使用消防设备\预装安全设施\防爆装置在安全测试中进行必要安全防护</p>	<p>3.2.1 电池安全评价方法</p> <p>3.2.2 电池安全呢检测与安全基础知识</p>
	3.3 电池基础性能评价	<p>3.3.1 能够对电池性能测试精密\大型设备进行测试连接连接</p> <p>3.3.2 可以使用电池测试设备设置复杂测试程序对电池性能进行测试</p> <p>3.3.3 能够根据规定的性能指标对测试结果进行全面优劣评价</p>	<p>3.3.1 电化学基础知识</p> <p>3.3.2 电化学性能评价知识和方法</p> <p>3.3.3 电性能检测的主要方法和设备</p>
4. 生产管理	4.1 生产管理	<p>4.1.1 会对电池生产进行物料管理、产线管理、设备管理</p>	<p>4.1.1 企业生产管理基础知识</p>
	4.2 人员管理	<p>4.2.1 能够根据人员管理制度对工作人员进行全面管理</p> <p>4.2.1 能够根据国家相关法律规定和人员防护要求进行相应人员防护管理和指导</p>	<p>4.2.1 企业人员管理基础知识</p> <p>4.2.1 国家人员、从业管理相关法律规定</p>

	4.3 生产安全	<p>4.3.1 能够根据企业安全生产管理要求、制度进行日常安全生产管理, 安全检查</p> <p>4.3.2 能够根据国家相关法律规定进行日常安全生产管理\安全检查</p>	<p>4.3.1 企业生产安全相关知识</p> <p>4.3.2 国家安全生产相关法律规定</p>
--	----------	---	---



工业和信息化部教育与考试中心
 EDUCATION & EXAMINATION CENTER OF MINISTRY OF INDUSTRY AND INFORMATION TECHNOLOGY

4 权重表

4.1 理论知识权重表

项目		技能等级		
		初级	中级	高级
		(%)	(%)	(%)
基本要求	职业道德	5	5	5
	基础知识	30	20	25
相关知识要求	产线工艺	30	25	15
	质量控制	20	20	20
	产品性能评价	15	15	20
	生产管理	—	15	15
合计		100	100	100

4.2 技能要求权重表

项目		技能等级		
		初级	中级	高级
		(%)	(%)	(%)
技能要求	产线工艺	50	35	25
	质量控制	40	30	35
	产品性能评价	10	30	30
	生产管理	—	5	10
合计		100	100	100

工业和信息化部教育与考试中心
EDUCATION & EXAMINATION CENTER OF MINISTRY OF INDUSTRY AND INFORMATION TECHNOLOGY