

福建海事局电池动力船舶船员全链条管理机制 试运行方案

一、总体思路

依据《全面推进“电动福建”建设的实施意见（2023—2025年）》《交通运输部海事局关于加强电池动力船舶船员培训管理有关事项的通知》（海船员函〔2023〕1615号）等文件要求，主动服务“电动福建”建设大局，围绕“船员本质安全”目标，建立电池动力船舶船员全链条管理机制，推动高素质船员队伍建设，保障航运绿色安全发展。

二、工作目标

紧跟福建辖区电池动力船舶快速发展趋势，主动适配电池动力及船舶新技术发展的要求，完善船员适任和值班标准，系统性优化现行电池动力船舶船员的培训发证、履职值班和培养管理等体系，构建从“培训—考试—发证”到“配员—值班—管理”的全链条管理机制，进一步夯实电池动力船舶船员队伍高质量、可持续发展的基础，推动行业从规模扩张向安全高效发展转型。

三、主要任务

（一）提升船员培训质量

分支海事局督促指导航运企业严格落实船员培训主体责任，按照交通运输部海事局《电池动力船舶船员培训课程指南》《航运企业电池动力船舶船员培训实施指南》、福建海事局《电池动力船

船舶船员培训大纲》(附件 1)等相关要求,组织实施“基础培训+专业培训+岗前实操”三级培训,并保障培训质量。

上述培训由航运企业或其委托的具备相应船员培训资质的船员培训机构具体实施。分支海事局监督指导航运企业或其委托的船员培训机构建立并运行培训管理制度,配备相应教学和管理人员,满足场地设施设备要求(详见附件 2《电池动力船舶船员培训师资与设施设备标准》),并向所在地分支海事局报备。(责任单位:分支海事局、航运企业或其委托的船员培训机构;完成期限:持续推进)

(二)优化船员适任考核发证

航运企业或其委托的船员培训机构按照《电池动力船舶船员考核科目与大纲》(附件 3)、《电池动力船舶船员实操考核评估规范》(附件 4)相关要求,对完成基础培训、专业培训的船员开展考核(包括理论考核和实操评估),为考核合格的船员签发《电池动力船舶船员培训合格证明》(样式见附件 5),并将考核记录留档备查,在考核完成 3 个工作日内将考核合格名单报备所在地分支海事局。

电池动力船舶上初次任职的船长、驾驶员、轮机长、轮机员以及对电池动力系统负有操作、维护和保养职责的船员,在完成不少于 1 个月的操作熟悉或跟班学习后,由其所服务的航运企业将资历记入其《船员服务簿》“船员服务资历任解职”页。航运企业所在地分支海事局根据船员所持有的《电池动力船舶船员培训合格证

明》及操作熟悉或跟班学习资历记载情况,将其所经培训类别(基本培训、专业培训、操作熟悉或跟班学习)签注在《船员服务簿》签注页上并作为监督管理的凭证(签注样式详见附件6)。(责任单位:分支海事局、航运企业或其委托的船员培训机构;完成期限:持续推进)

(三)强化船舶配员和船员履职管理

航运企业应结合不同类型电池动力船舶运营实际,系统梳理电池动力船舶相较于传统内燃机船舶的船员新增职责,并将新增职责科学合理分配至相应船员岗位;定期组织专业人员对船员履职能力和值班情况进行考核,确保船员熟悉适任岗位新要求,保障船舶及其电池动力系统、设备得到规范管理与有效维护。调整后的船员职责及履职考核机制,应通过航运企业安全管理文件予以固化并接受审核。(责任单位:航运企业;完成期限:2025年12月)

电池动力船舶总体上应按照不低于《中华人民共和国船舶最低安全配员规则》要求配备船员。基于纯电池动力船舶轮机部船员职责减少,以及电子电气维修专业化与外包趋势增强的原因,如按要求需配备二管轮和三管轮的纯电池动力船舶,可减配二管轮、三管轮,但应配备船舶电子电气员(或持有《电池动力船舶船员培训合格证明》的二管轮或三管轮),且满足《中华人民共和国船舶海船船员值班规则》中关于工作及休息时间的规定。鼓励航运企业根据船舶安全运营实际需要,增配船舶电子电气员;支持航运企业

开展船舶电子电气员通过轮机知识补差培训后替代轮机员的探索。上述配员减配或替代调整方案,航运企业应提前组织论证,并将论证情况报备所在地分支海事局。(责任单位:航运企业、分支海事局;完成期限:2026年6月)

(四)完善监督检查机制

分支海事局结合船舶安全检查、船员履职能力检查、安全管理体系审核等工作,加强对电池动力船舶船员的培训持证、履职值班及配员管理的监督检查。对检查中发现的电池动力船舶船员管理方面缺陷或隐患问题,及时报送福建海事局船员管理处。(责任单位:分支海事局、局船员管理处;完成期限:2026年6月)

分支海事局及时将航运企业或其委托的船员培训机构报备情况进行整理并提出意见后报送福建海事局船员管理处,船员管理处进行分析评估,监督相关政策的落实。(责任单位:分支海事局、局船员管理处;完成期限:持续推进)

(五)完善培养机制

分支海事局支持辖区航海院校、船舶修造企业、设备厂商加强校企合作,编制标准化示范课程,共建“电池动力船舶船员培养研究和见习基地”,推动将航运企业运营管理人员、岸基支持人员纳入培养范畴,进一步健全船员全链条管理机制,争取将电池动力船舶涉及人员及船员的操作维护及安全应急等技能培训纳入人社部门专项职业技能培训补贴范畴,为电池动力船舶安全运营提供持续坚实的基础保障。(责任单位:分支海事局、局船员管理处;完成

期限：持续推进)

四、保障措施

(一)提高认识,高度重视。电池动力船舶船员是保障船舶安全运营的关键要素,相关企业、机构及单位要切实把握站位,加强统筹协调,积极争取各方支持,确保试运行相关任务推进到位。

(二)强化保障,协同参与。相关企业、机构及单位要加大电池动力船舶船员培养力度,支持船员培训发证及履职值班等制度有效运行,整合资源、协同发力,共同保障试运行工作尽快落地和持续深入。

(三)立足实际,确保质效。分支海事局要注重工作实效,充分掌握本辖区政策的执行情况,督促相关企业完成本方案工作要求,及时梳理问题,提出贴合辖区实际的意见建议。

附件:1. 电池动力船舶船员培训大纲

2. 电池动力船舶船员培训师资与设施设备标准

3. 电池动力船舶船员考核科目与大纲

4. 电池动力船舶船员实操考核评估规范

5. 《电池动力船舶船员培训合格证明》样式

6. 电池动力船舶船员《船员服务簿》签注样式

附件 1

电池动力船舶船员培训大纲

(一) 电池动力船舶船员基本培训大纲

课程纲要	学时
模块一、电池动力船舶基本知识(4 学时)	
1. 船舶安全用电常识理论 1.1 触电安全防护措施 1.2 触电事故及现场急救 1.3 船舶电器防火、防爆常识	0.5
2. 船舶安全用电常识实操训练 2.1 船舶安全电压识别 2.2 船舶触电急救措施	1.5
3. 电池动力船舶常识理论 3.1 电池动力船舶发展现状 3.2 主流船用动力电池的工作原理、结构组成 3.3 锂电池和超级电容的特性对比 3.4 锂电池和超级电容燃烧特性	1
4. 电池动力船舶机舱设备组成 4.1 电池动力船舶动力系统介绍 4.2 电池动力船舶动力系统各设备的功用	0.5
5. 防止船舶电池造成污染管理 5.1 船舶电池的污染危害 5.2 船舶电池的可持续利用和回收 5.3 电池动力船舶长期停运的管理	0.5
模块二、船舶管理法规要求(0.5 学时)	
1. 电池动力船舶主要检验规范要求 1.1 内河船舶法定检验技术规则 1.2 国内航行海船法定检验技术规则 1.3 电池动力船舶相关检验技术规则	0.25
2. 电池动力船舶法定证书、文书 2.1 内河电池动力船舶应持有的法定证书、文书	0.25

2.2 海船电池动力船舶应持有的法定证书、文书	
模块三、火警与消防 (3.5 学时)	
1. 火警探头以及火警报警系统理论 1.1 火警探头的种类 1.2 各类火警探头的工作原理 1.3 火警监控系统的组成及一般操作	0.25
2. 火警与消防实操训练 2.1 火警探头的种类 2.2 火警探头的功能试验	1
3. 电池动力船舶的防火与探火 3.1 动力电池舱耐热和结构性分隔 3.2 通风和散热系统 3.3 探火与报警 3.4 灭火系统 3.5 脱险通道	0.25
4. 防火与灭火实操训练 4.1 固定灭火装置和移动灭火装置操作 4.2 识别火灾种类 4.3 逃生和组织营救	2
模块四、值班与应急处置 (8 学时)	
1. 船舶安全值班一般要求 (理论) 1.1 充放电期间安全值班注意事项	2
2. 电池动力船舶应急应变理论 2.1 全船失电应急措施 2.2 机舱进水应急措施 2.3 机舱火灾应急措施 2.4 舵机失灵应急措施 2.5 船舶充电期间火灾和漏电的应急处置	2
3. 电池动力船舶应急应变实操训练 3.1 组织机舱进水、船舶失电、舵机失灵综合演习 3.2 组织船舶灭火演习	4
小计	16

(二) 电池动力船舶船员专业培训大纲

课程纲要	学时
模块一：电池动力系统操作与管理(4 学时)	
1 电池船舶控制系统功能及工作原理 1.1 电池管理系统(BMS)功能及工作原理 1.2 能量管理系统(EMS)/功率管理系统(PMS)功能及工作原理 1.3 监测报警系统(AMS)功能及工作特点	2
2 电池动力系统的启动与管理 2.1 电池动力系统启动及注意事项 2.2 电池运行管理记录	1
3 电池动力系统安全性 3.1 电池动力系统潜在安全性问题	1
模块二：电池动力系统应急处理、维护与故障排查(实操 2 学时)	
1 电池动力系统应急处理	0.5
2 电池动力系统维护	0.5
3 电池动力系统故障排查	1
模块三：直流配电系统组成与工作原理(6 学时)	
1 直流配电系统结构、功能及工作原理 1.1 船舶电力系统的组成、特点及主要参数 1.2 船舶直流配电系统的组成与功能 1.3 单向/双向 DC/DC 变换器功能及原理 1.4 直流配电系统工作原理 1.5 直流组网系统的冷却系统	2
2 电力负载系统的组成、功能与工作原理 2.1 推进逆变器功能及原理 2.2 推进控制系统 2.3 日用逆变器	3
3 充电装置与岸电的功能与要求 3.1 充电柜设施的整流模块 3.2 外部充电装置 3.3 岸电	1
模块四：直流配电系统操作(实操 2 学时)	

1 直流配电系统操作 1.1 船/岸电切换操作 1.2 手动及自动启/停/投切操作 1.3 电池动力岸电充电操作	1.5
2 推进系统操作 2.1 电力推进系统操作	0.5
模块五: 直流配电系统的保护(2 学时)	
1 选择性保护的基本原理和实现方式 1.1 快速熔断器、直流隔离开关、直流接触器工作原理及使用范围 1.2 选择性保护工作原理	1
2 应急蓄电池的充电和维护 2.1 应急蓄电池	0.25
3 电力设备冷却系统组成与作用 3.1 电力设备冷却系统	0.25
4 系统应急 4.1 系统应急操作流程	0.5
模块六: 直流配电系统的应急处理与故障排除(实操 6 学时)	
1 直流配电系统的故障排除 1.1 航行中主开关跳闸应急处理及各种跳闸的故障排除 1.2 电网常见故障排查	4
2 直流配电系统的应急处理	1
3 应急蓄电池的维护保养	1
模块七: 案例分析(2 学时)	
1EMS 通讯模块导致船舶失电事故案例 2 船舶动力电池失火事故案例 3 电池管理系统失电致全船失电事故案例 4 锂离子电池热失控造成爆炸事故案例 5 船舶单机舵桨变频器故障失控冲滩事故案例 6 航行中 DC/DC 单元故障导致全船失电 8 分钟事故案例	2
小计	24

附件 2

电池动力船舶船员培训师资与 设施设备标准

一、电池动力船舶船员培训师资相关要求

从事培训工作的教员,应按规定完成教学技能与培训方法相关知识的相应培训,且须具备下列资格之一:

①电子电气相关专业本科及以上学历,具有不少于 1 年海上服务资历,且不少于 1 年的教学经历专业教师。

②具有船舶电子电气专业或轮机工程专业本科及以上学历,具有中级及以上职称的专业教师,并具有不少于 1 年的教学经历及不少于 1 年的海上服务资历;

③具有船舶电子电气专业或轮机工程专科及以上学历,具有不少于 6 个月的电池动力船舶轮机部管理级船员任职资历或具有不少于 1 年的电池动力船舶轮机部操作级船员任职资历。

④持有海船轮机部管理级船员适任证书,具有不少于 2 年海船轮机部管理级船员任职资历。

⑤持有海船电子电气员适任证书,具有不少于 3 年海船电子电气员任职资历。

⑥与电池动力船舶相关专业(如电气工程及其自动化、船舶与海洋工程、储能科学与工程、船舶动力工程技术等)的副高及以上职称或博士学位的专任教师。

注:可聘请电池动力船舶电力推进系统生产、集成企业的技术人员担任实操教员。

二、电池动力船舶船员“基本培训”设施设备要求

理论教学使用一个配有投影机或电子屏幕的正规的教室,满足录像或幻灯片等视听材料教学的需求,配备可供 20 名学员进行案例分析、讨论的桌椅和相应的设备,该教室也可用于学员课外练习和作业。

课程的实操训练,使用电池组总容量大于 100KW h 且设有直流综合电力系统的船舶将更有利于培训的开展。也可使用下列实训设备或设施进行培训:

■ 1 间供火场逃生和营救演练的建筑,或类似设施

■ 1 间实训室,配备一个演示操作台,空间可放置以下教学设备且容纳 20 名学员分组开展实操训练

■ 1 套电池动力船舶动力系统实物模拟器,能满足实操培训与考试的要求。

■ 4 套人体防护用品,包括防护服、绝缘手套、绝缘靴和属具等。

■各类火灾挂图一批

■1 个消防栓每个消防栓配有 1 个出口或者 1 个可从开放水源供水的类似设施和消防泵

■1 条直径 65mm 的消防水带

■1 支水柱和水雾两用型水枪

■2 套消防员装备、备件和维修工具

■5 套紧急脱险呼吸装置

■电工安全标示牌一批

■1 套心肺复苏模拟人

■1 副救援担架

■1 个急救药箱

■5 个手提式七氟丙烷灭火器。

■1 套固定式七氟丙烷灭火装置或等效模拟装置

■5 个感烟探测器,其中至少 2 个接入火警报警探测系统

■5 个感温探测器,其中至少 2 个接入火警报警探测系统

■5 个可燃气体探测器

■1 套火灾监控报警系统或等效模拟装置,能对火灾发出声光报警

■2 支测试火警探头功能的消防烟枪

■堵漏器材一批,至少包括堵漏毯、木塞、沙袋

■3 部高频对讲机

■20 张应变部署卡

■10 套救生衣

■1 套图书资料,包括型式认可证书、检测报告、功能说明资料和操作说明资料等。

上述设备标准为推荐标准,航运企业可根据培训实际情况进行适当调整。

三、电池动力船舶船员“专业培训”设施设备要求

理论教学使用一个配有投影机或电子屏幕的正规的教室,满足录像或幻灯片等视听材料教学,配备可供 20 名学员进行案例分析、讨论的桌椅和相应的设备,该教室也可用于学员课外练习和作业。

课程的实操训练,使用电池组总容量大于 100KWh 且设有直流综合电力系统的船舶将更有利于培训的开展。也可使用下列实训设备或设施进行培训:

■1 间实训室,配备一个演示操作台,空间可放置以下教学设备且容纳 20 名学员(4 组)分组开展实操训练。

■1 套电池动力船舶动力系统实物模拟器,能满足实操培训与考试的要求。

■10 套人体防护用品,包括防护服、绝缘手套、绝缘靴和属具等。

■1 套消防设备,包括固定式和手提式七氟丙烷灭火器。

■1 套可燃气体探测系统,包括可燃气体探测器、可燃气体报警控制器和火灾声光

警报器。

■1 套锂电池组, 包含锂电池包、锂电池簇、高压盒、电池管理系统(BMS)等。

■1 套超级电容器组, 由 2 个及以上单体电容器串联。

■1 套应急蓄电池, 包含免维护蓄电池、少维护蓄电池和开口式普通蓄电池各 1 个, 配置电解液比重计 3 支。

■1 套直流配电系统或等效模拟设备, 含 DC/DC, DC/AC 模块, 电力电子开关, 能量管理系统(EMS)或功率管理系统(PMS), 电抗器, 熔断器等, 可实现操作训练。

■1 套交流配电板或等效模拟设备, 可展示配电板内部结构与实现配电板的操作训练。

■1 套推进电机, 包含直流电动机, 异步电动机, 同步电动机和永磁电动机各 1 个。

■1 套驱动变频器, 与推进电机配套使用, 可实现对推进电机的调速操作。

■1 套日用逆变器或等效模拟设备, 可展示内部结构, 且配置原理挂图 1 张。

■1 套隔离变压器或等效模拟设备, 可展示内部结构, 且配置原理挂图 1 张。

■1 套遥控系统(PMS)或等效模拟设备, 可实现对推进电机的启停、调速控制, 以及驾控、集控和机旁控制的操作切换, 同时实时监控船舶推进系统各个设备的运行状态、报警信息。

■1 套岸电充电系统或等效模拟设备, 可模拟高低压充电操作流程。

■1 套箱式电源或等效模型, 可展示内部结构, 且配置原理挂图 1 张。

■1 套检测仪器, 包括便携式气体探测器、测静电仪、温度检测仪和绝缘检测仪各 4 个。

■4 套检修工具, 包括万用表、钳形电流表、电烙铁、螺丝刀和热风枪等常用电气检测工具。

■1 套图书资料, 包括型式认可证书、检测报告、功能说明资料和操作说明资料等。

上述设备标准为推荐标准, 航运企业可根据培训实际情况进行适当调整。

附件 3

电池动力船舶船员考核科目与大纲

(一)基本培训考核科目与大纲

考核科目及内容	考核形式
科目一 基本培训理论考核	
模块一、电池动力船舶基本知识	
1. 船舶安全用电常识理论 1.1 触电安全防护措施 1.2 触电事故及现场急救 1.3 船舶电器防火、防爆常识	理论考核
2. 船舶安全用电常识实操训练 2.1 船舶安全电压识别 2.2 船舶触电急救措施	理论考核
3. 电池动力船舶常识理论 3.1 电池动力船舶发展现状 3.2 主流船用动力电池的工作原理、结构组成 3.3 锂电池和超级电容的特性对比 3.4 锂电池和超级电容燃烧特性	理论考核
4. 电池动力船舶机舱设备组成 4.1 电池动力船舶动力系统介绍 4.2 电池动力船舶动力系统各设备的功用	理论考核
5. 防止船舶电池造成污染管理 5.1 船舶电池的污染危害 5.2 船舶电池的可持续利用和回收 5.3 电池动力船舶长期停运的管理	理论考核
模块二、船舶管理法规要求	
1. 电池动力船舶主要检验规范要求 1.1 内河船舶法定检验技术规则 1.2 国内航行海船法定检验技术规则 1.3 电池动力船舶相关检验技术规则	理论考核

2. 电池动力船舶法定证书、文书 2.1 内河电池动力船舶应持有的法定证书、文书(仅内河船员) 2.2 海船电池动力船舶应持有的法定证书、文书(仅海船船员)	理论考核
模块三、火警与消防	
1. 火警探头以及火警报警系统理论 1.1 火警探头的种类 1.2 各类火警探头的工作原理 1.3 火警监控系统的组成及一般操作	理论考核
2. 电池动力船舶的防火与探火 2.1 动力电池舱耐热和结构性分隔 2.2 通风和散热系统 2.3 探火与报警 2.4 灭火系统 2.5 脱险通道	理论考核
模块四、值班与应急处置	
1. 船舶安全值班一般要求 1.1 充放电期间安全值班注意事项	理论考核
2. 电池动力船舶应急应变理论 2.1 全船失电应急措施 2.2 机舱进水应急措施 2.3 机舱火灾应急措施 2.4 舵机失灵应急措施 2.5 船舶充电期间火灾和漏电的应急处置	理论考核
科目二 火警与消防实操	
1. 防火与灭火实操 1.1 固定灭火装置和移动灭火装置操作 1.2 识别火灾种类 1.3 逃生和组织营救	实操考核
2. 火警与消防实操训练 2.1 火警探头的种类 2.2 火警探头的功能试验	实操考核
科目三 值班应急实操	

1. 电池动力船舶应急应变实操训练 1.1 组织机舱进水、船舶失电、舵机失灵综合演习 1.2 组织船舶灭火演习	实操考核
---	------

(二) 专业培训考核科目与大纲

考核科目及内容	考核形式
科目一 专业培训理论考核	
模块一、电池动力系统操作与管理	
1 电池船舶控制系统功能及工作原理 1.1 电池管理系统(BMS)功能及工作原理 1.2 能量管理系统(EMS)/功率管理系统(PMS)功能及工作原理 1.3 监测报警系统(AMS)功能及工作特点	理论考核
2 电池动力系统的启动与管理 2.1 电池动力系统启动及注意事项 2.2 电池运行管理记录	理论考核
3 电池动力系统安全性 3.1 电池动力系统潜在安全性问题	理论考核
模块二、直流配电系统组成与工作原理	
1 直流配电系统结构、功能及工作原理 1.1 船舶电力系统的组成、特点及主要参数 1.2 船舶直流配电系统的组成与功能 1.3 单向/双向 DC/DC 变换器功能及原理 1.4 直流配电系统工作原理 1.5 直流组网系统的冷却系统	理论考核
2 电力负载系统的组成、功能与工作原理 2.1 推进逆变器功能及原理 2.2 推进控制系统 2.3 日用逆变器	理论考核

3 充电装置与岸电的功能与要求 3.1 充电柜设施的整流模块 3.2 外部充电装置 3.3 岸电	理论考核
模块三、直流配电系统的保护	
1 选择性保护的基本原理和实现方式 1.1 快速熔断器、直流隔离开关、直流接触器工作原理及使用范围 1.2 选择性保护工作原理	理论考核
2 应急蓄电池的充电和维护 2.1 应急蓄电池	理论考核
3 电力设备冷却系统组成与作用 3.1 电力设备冷却系统	理论考核
4 系统应急 4.1 系统应急操作流程	理论考核
科目二 电池动力系统应急处理、维护与故障排查实操	
1 电池动力系统应急处理	实操考核
2 电池动力系统维护	
3 电池动力系统故障排查	
科目三 直流配电系统操作实操	
1 直流配电系统操作 1.1 船/岸电切换操作 1.2 手动及自动启/停/投切操作 1.3 电池动力岸电充电操作	实操考核
2 推进系统操作 2.1 电力推进系统操作	
科目四 直流配电系统的应急处理与故障排除实操	
1 直流配电系统的故障排除 1.1 航行中主开关跳闸应急处理及各种跳闸的故障排除 1.2 电网常见故障排查	实操考核
2 直流配电系统的应急处理	
3 应急蓄电池的维护保养	

附件 4

电池动力船舶船员实操考核评估规范

(一)基础培训考核实操评估规范表

适任要求	评估任务	评估实施	评估要素	评价标准
1. 防火与 灭火实操	1.1 固定灭 火系统和移 动灭火装置 操作	1. 评估方式: 使用实物或模拟 电池舱进行评估 2. 任务描述: 模拟电池舱火灾场景, 配备七氟 丙烷固定灭火系统、手提式灭火 器等 3. 评估程序: 演示七氟丙 烷系统释放操作(电动/手动/应 急流程), 两人一组使用手提式 灭火器扑灭初期火灾 4. 评估 要求: 操作过程符合安全规程 灭火方法正确有效 5. 分组方 式: 2 人一组 6. 评估时间: ≤15 分钟	● 1.1.1 七氟 丙烷固定灭火 系统操作◎ 1.1.2 手提式 灭火器操作● 1.1.3 灭火后 安全检查	① 能正确描述七 氟丙烷系统组成及 释放流程(电动/手 动/应急) ② 灭火器压力检 查、使用方法规范 (保持安全距离、对 准火焰根部)③ 灭 火后能关闭通风、 确认无复燃风险
	1.2 识别火 灾种类	1. 评估方式: 使用火灾挂图或 模拟场景 2. 任务描述: 展示不 同类型火灾场景 3. 评估程序: 识别火灾类型(A/B/C/D/E 类), 特别说明锂电池火灾特点 4. 评估要求: 分类准确, 处置建 议合理 5. 分组方式: 单独完成 6. 评估时间: ≤5 分钟	● 1.2.1 火灾 分类识别◎ 1.2.2 锂电池 火灾特点描述	① 能正确分类常 规火灾(A、E 类)② 准确描述锂电池火 灾特点(热失控、复 燃、释放有毒气体 等)
	1.3 逃生和 组织营救	1. 评估方式: 模拟失火舱室实 操 2. 任务描述: 模拟电池舱火 灾, 配备紧急脱险呼吸装置、消 防员装备等 3. 评估程序: 在烟 雾环境中使用紧急呼吸装置逃 生, 使用担架救援"伤员" 4. 评估要求: 装备使用规范, 救 援流程合理 5. 分组方式: 3 人 一组 6. 评估时间: ≤20 分钟	● 1.3.1 紧急 呼吸装置使用 ● 1.3.2 火场 逃生路线选择 ◎ 1.3.3 伤员 救援操作	① 能在 30 秒内正 确佩戴呼吸装置 ② 逃生路线选择 合理(避开火源、低 姿前进)③ 救援动 作规范(担架固定、 伤员保护)

2. 火警与消防实操	2.1 火警探头的种类识别	1. 评估方式:实物识别 2. 任务描述:提供感温、感烟、可燃气体等探测器 3. 评估程序:通过外形识别探测器类型,说明安装位置要求 4. 评估要求:识别准确,安装要求描述正确 5. 分组方式:单独完成 6. 评估时间:≤5 分钟	◎2.1.1 探测器类型识别◎ 2.1.2 安装位置说明	① 能正确识别至少 3 种探测器(感温/感烟/可燃气体)② 准确说明电池舱应安装的探测器类型(需包含可燃气体探测)
	2.2 火警探头功能试验(消防烟枪使用)	1. 评估方式:现场测试 2. 任务描述:配备消防烟枪、火灾监控报警系统 3. 评估程序:使用烟枪测试感烟探测器,记录报警响应时间 4. 评估要求:操作规范,数据记录准确 5. 分组方式:单独完成 6. 评估时间:≤10 分钟	●2.2.1 消防烟枪操作◎ 2.2.2 报警响应测试	① 烟枪使用手法正确(距离探测器 30,50cm)② 能记录报警响应时间(≤30 秒为合格)
3. 电池动力船舶应急应变实操	3.1 组织机舱进水、船舶失电、舵机失灵综合演习	1. 评估方式:模拟船舶场景 2. 任务描述:模拟电池动力船舶多故障并发场景 3. 评估程序:启动应急程序,分配团队成员角色,按优先级处理故障 4. 评估要求:处置顺序合理,团队协作有效 5. 分组方式:5 人一组 6. 评估时间:≤30 分钟	●3.1.1 应急程序启动● 3.1.2 角色分工明确◎ 1.1.3 故障处置顺序	① 第一时间启动应急预案(优先保障人命安全)② 合理分工(指挥、操作、通讯等角色)③ 处置顺序正确(先失电→进水→舵机)
	3.2 组织船舶灭火演习	1. 评估方式:模拟电池舱火灾 2. 任务描述:配备消防员装备、消防栓、水枪等 3. 评估程序:启动消防警报,组织灭火队,实施灭火行动 4. 评估要求:响应迅速,灭火方法适当 5. 分组方式:5 人一组 6. 评估时间:≤25 分钟	●3.2.1 警报启动时效● 3.2.2 灭火队组织◎1.2.3 灭火方法选择	① 能在 1 分钟内启动警报 ② 灭火队组成合理(至少 3 人)③ 针对锂电池火灾选择正确灭火剂(禁止直接用水)

(二)专业培训考核实操评估规范表

适任要求	评估任务	评估实施	评估要素	评价标准
1. 电池动力系统应急处理、维护与故障排查实操	1.1 电池动力系统应急处理	1. 评估方式: 使用电池舱模拟设备, 设置热失控、烟雾报警等场景。2. 设备要求: 可燃气体探测系统、七氟丙烷灭火器、绝缘防护装备。3. 评估时间: 15 分钟	● 1.1.1 穿戴绝缘防护装备(手套/衣服/靴子) ● 1.1.2 启动可燃气体探测系统并解读报警 ● 1.1.3 使用灭火器扑灭模拟火灾	① 防护装备穿戴完整且符合规范② 报警系统操作流程正确, 报警级别判断准确③ 灭火器操作规范(压力检查、喷射角度和距离符合要求)
	1.2 电池动力系统维护	1. 评估方式: 操作锂电池组和 BMS 系统。2. 设备要求: 万用表、温度检测仪、BMS 操作界面。3. 评估时间: 20 分钟	● 1.2.1 检测电池电压/温度 ● 1.2.2 检查 BMS 历史报警记录 ● 1.2.3 清洁电池舱并填写维护日志	① 电压测量误差 $\leq 0.5V$, 温度探头放置位置正确② 报警记录导出完整, 未读报警清零③ 维护日志填写规范(数据完整、签字确认)
	1.3 电池动力系统故障排查	1. 评估方式: 模拟 CAN 通讯中断、DC/DC 模块故障。2. 设备要求: 绝缘检测仪、故障模拟器。3. 评估时间: 25 分钟	● 1.3.1 通过 BMS 界面定位故障模块 ● 1.3.2 使用工具测量绝缘电阻 ● 1.3.3 更换故障 DC/DC 模块	① 故障代码识别准确, 优先排查高风险项② 绝缘电阻测量值 $\geq 1M \Omega$, 操作时断电确认③ 模块更换流程规范(断电挂牌、参数配置正确)
2. 直流配电系统操作实操	2.1 船/岸电切换操作	1. 评估方式: 直流配电模拟设备。2. 设备要求: 同步检测装置、操作日志。3. 评估时间: 10 分钟	● 2.1.1 验证电压/频率同步($\pm 5\%$) ● 2.1.2 无中断切换操作 ● 2.1.3 记录切换时间及参数	① 电压差 $\leq 5V$, 频率差 $\leq 0.2Hz$ ② 切换过程无负载中断, 逆功率保护触发测试③ 记录时间戳精确到秒, 参数完整
	2.2 推进系统操作	1. 评估方式: 永磁电机与变频器联动操作。2. 设备要求: 驾控台、集控模式切换开关。3. 评估时间: 15 分钟	● 2.2.1 驾控/集控模式切换 ● 2.2.2 电机转速线性调节(0—100%) ● 2.2.3 急停按钮测试	① 模式切换前确认无报警, 指示灯状态正确② 加速时间 ≤ 10 秒, 转速波动 $\leq 2\%$ ③ 急停制动时间 ≤ 3 秒

3. 直流配电系统应急处理与故障排除实操	3.1 主开关跳闸故障排除	1. 评估方式: 模拟过载/短路跳闸。2. 设备要求: 故障记录仪、备用开关。3. 评估时间: 20 分钟	●3.1.1 分析跳闸原因(过载/短路/逆功率)●3.1.2 复位保护装置并恢复供电●3.1.3 测试备用开关合闸功能	① 过载曲线比对准确,短路点隔离操作规范② 优先保障关键负载,复位后绝缘复测③ 备用开关合闸时间≤5 秒
	3.2 应急蓄电池维护	1. 评估方式: 免维护蓄电池充放电测试。2. 设备要求: 万用表、充放电仪。3. 评估时间: 15 分钟	●3.2.1 测量单节电压应保持在 2.23V—2.29V(浮充状态)或 2.35V—2.47V(均充状态)●3.2.2 端子防腐处理(凡士林涂抹)●3.2.3 完成容量测试(≥80%额定)	① 通过电池盖上的比重计颜色判断电解液状态(绿色为正常,黄色/红色需检修或更换)② 端子清洁无氧化,涂抹均匀无遗漏③ 放电电流恒定,数据记录完整

1. 关键要素(●): 必须全部合格,涉及安全底线和核心操作能力;

2. 一般要素(◎): 60%以上通过即为合格,体现操作熟练度;

附件 5.1

电池动力船舶船员基本培训合格证明

证明编号：_____

兹证明学员(姓名：_____；性别：____；身份证件号码：_____
_____)已按《交通运输部海事局关于加强电池动力船舶船员培训管理有关事项的通知》(海船员函〔2023〕1615 号)的规定，于_____年____月____日至_____年____月____日在本单位完成电池动力船舶船员基本培训，经考核成绩合格。有效期：长期。

特此证明。

培训机构：_____ (公章)

_____年____月____日

附件 5.2

电池动力船舶船员专业培训合格证明

证明编号：_____

兹证明学员(姓名：_____；性别：____；身份证件号码：_____
_____)已按《交通运输部海事局关于加强电池动力船舶船员培训管理有关事项的通知》(海 船员函〔2023〕1615号)的规定，于_____年____月____日至_____年____月____日在本单位完成电池动力船舶船员专业培训，经考核成绩合格。有效期：五年。

特此证明。

培训机构：_____ (公章)

_____年____月____日

附件 6

电池动力船舶船员《船员服务簿》签注样式

示例：

“业经电池动力船舶船员基本培训、专业培训、操作熟悉或跟班学习，现予签注。 _____海事局（盖章） _____年____月____日”

注：1. 签注内容根据船员所完成的培训类别确定。类别可选择基本培训、专业培训、操作熟悉或跟班学习；

2. 签注在《船员服务簿》“主管机关签注”页上。

3. 签注内容应采用加盖“签注章”或计算机打印等非手写形式。

4. 加盖所在地分支海事局的“船员证书专用章”；