

团 体 标 准

T/CSNAME 215—2026

电池动力船舶充电安全操作规程

Safety operation regulations of charging for battery-powered ship

2026 - 07 - 17 发布

2026 - 10 - 17 实施

中国造船工程学会 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。

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。

本文件由中国造船工程学会船舶标准化专业委员会提出。

本文件由中国造船工程学会归口。

本文件起草单位：上海船舶运输科学研究所有限公司、中远海运集团有限公司、中远海运发展股份有限公司、中远海运重工有限公司、扬州中远海运重工有限公司、澄瑞电力科技（上海）股份公司。

本文件主要起草人：张凯杰、赵科、赵志高、秦建国、郑东、曹凯、张兴龙、文逸彦、陈立、王磊、刘玉涛、陈迪秋、杨洋、彭登朝、姚丹丹、肖海平、胡建君。



电池动力船舶充电安全操作规程

1 范围

本文件规定了电池动力船舶充电安全操作要求，包括环境要求、人员要求、作业要求和维护保养操作要求等。

本文件适用于指导电池动力船舶在充电过程中的人员与设备的安全操作。

本文件适用于以锂离子蓄电池作为部分或全部动力源的船舶，包括客船、运输船舶、工程船舶等。

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/T 3859.2 半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第1-2部分：应用导则

GB/T 26218.1 污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第1部分：定义、信息和一般原则
中国船级社.船舶应用电池动力规范. 2025

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

充电 charging

为电池动力船舶动力电池电能补给的过程。

注：常见的充电方式有两种：（1）直接给电池充电，充电过程中充电电流由充电装置根据电池BMS指令来控制，充电电压随电池电压上升而上升；（2）直流母排充电，充电过程中充电装置输出电压设置为直流母排电压，充电电流由电池与直流母排间的DCDC变换器来控制。

3.2

充电装置 charging device

设置在船舶上或岸上，用于为电池动力船舶动力电池充电的变流器或类似装置。

3.3

充电连接装置 charging connection device

设置在船舶或岸上，能将充电装置引出的充电电缆连接到动力电池或直流母排上，用于接受充电装置为动力电池充电的设施。

3.4

电池系统 battery system

全船能量存储装置，包括一个或多个蓄电池域的集成、一个或多个电池管理系统、高压电路、低压电路、热管理设备以及机械总成。

[来源：船舶应用电池动力规范]

3.5

电池管理系统 battery management system, BMS

监视蓄电池的状态（温度、电压、荷电状态等），可以为蓄电池提供通信、安全、蓄电池单体均衡及管理控制，并提供与应用设备通信接口的系统。根据安装位置，常包含电池包级、电池簇级、电池域级等。

3.6

能量管理系统 energy management system, EMS

对电池动力船舶电力系统进行监测、控制和优化，实现电池动力船舶电网的稳定运行和能源节约的系统。

4 环境要求

充电操作应在如下环境条件下进行：

- a) 环境温度：-10℃～50℃，其中超过 45℃需降容使用，电流降容系数为 1.5%/℃。
- b) 环境湿度：相对：10%～95%。
- c) 充电装置周围不应有易燃易爆材料。
- d) 海拔高度：应小于 1000 m，超过 2000 m时应按 GB/T 3859.2 降额使用。
- e) 无导电或爆炸尘埃，无腐蚀金属或破坏绝缘的气体或蒸汽。
- f) 船舶倾斜：静态横倾不大于 10°，静态纵倾不大于 5°。
- g) 风速：应小于 15 m/s。
- h) 现场污秽度等级划分及统一爬电比距应符合 GB/T 26218.1 的规定。
- i) 场地应无剧烈振动冲击、周围无电磁干扰设备，具备应急切断条件。

5 人员要求

- 5.1 充电操作的人员应经过培训，并熟练掌握操作要点，具备应急处理的能力。
- 5.2 在进行充电操作时，充电装置和电池应由不同的人员操作，并互相确认。
- 5.3 充电过程中，在充电装置及电池/直流母排处，应有专人值守，对充电状态实时监控。

6 作业要求

6.1 充电前的检查和确认

- 6.1.1 应检查充电装置和充电连接装置的功能完整性，确保设备处于可用状态。
- 6.1.2 应检查充电连接装置连接可靠性，接插件或电缆连接完好，无松动。
- 6.1.3 应对充电回路进行绝缘测试，绝缘电阻应大于 1MΩ。
- 6.1.4 应检查 BMS、EMS 的通讯状态是否正常，各通讯应流程，无卡顿。
- 6.1.5 应检查紧急切断功能是否正常，当按下急停按钮，充电装置输出开关应断开。
- 6.1.6 当充电装置与电动船首次充电前，还应进行以下测试和确认：
 - a) 确认充电装置的容量和输出电压范围与电动船动力电池/直流母排匹配。
 - b) 确认充电装置与 EMS 的控制逻辑。
 - c) 充电装置的启动和停机应在 EMS 控制下执行，并向 EMS 反馈相应状态信息。
 - d) 确认充电装置与 BMS 的控制逻辑。
 - e) 充电装置应根据 BMS 发送的电池充电需求实时调整充电电压和充电电流；充电装置应根据 BMS 发送的充电过程状态信息（EMS 中止充电、充电过程异常、人为设定充电目标值、BMS 中止充电等）停止充电。
 - f) 充电装置与 BMS 的监测报警点确认。

6.2 充电安全操作要求

6.2.1 充电连接

充电前连接充电连接装置，应确保接口匹配，干燥无杂物，充电连接装置的连接应在系统未启动前进行，严禁带电操作。

当有降雨时，需采取遮挡措施，防止在进行连接操作时，导电部分被雨水侵蚀。

6.2.2 检查和确认

充电连接完成后，启动充电装置和电池系统，进行系统自检。

当存在异常时，应在排除故障后再进行充电操作。

6.2.3 充电操作

启动充电装置，按照充电装置和充电连接装置的操作规程进行充电，充电功率（电流）的大小应由

电池系统的 BMS 发出，充电过程的控制应由能量管理系统或充电装置进行。

6.2.4 充电过程的监控

在充电过程中，应监控充电装置、充电连接装置和电池系统的运行状态，包含充电系统的电压、电流、功率等，以及电池的温度、电压和电量等。

6.2.5 充电的停止

当电池系统充电完成后，电池系统应自动将充电完成状态发送至充电装置，由充电装置停止电流输出并自动分闸，从而结束充电过程。

6.2.6 充电连接的断开

在确认充电回路断开、充电回路无电压后，断开充电连接装置的连接。当充电连接装置被误断开时，充电回路的主开关应立即断开，防止充电连接装置带电。

6.2.7 充电完成后的操作

充电完成后，应检查并确认充电装置和充电连接装置已断开，并将充电连接装置的电缆和插头妥善安放。

6.3 充电过程中的异常处理

6.3.1 当充电装置或电池系统发生故障或报警时，应对故障或报警进行确认，在故障或报警未解除前，不得强行采用手动控制等方式继续操作。

6.3.2 当发生热失控故障时，应立即通过紧急切断装置停止充电，并根据充电场站或电动船电池热失控消防处理预案进行处理。

6.3.3 当充电连接装置出现接插件异常时，应立即通过紧急切断装置停止充电，在更换或维修故障接插件后，按照首次充电要求进行操作。

7 维修保养操作要求

7.1 充电装置、充电连接装置及其他相关装置应按照设备手册进行日常维护和保养。

7.2 充电装置、充电连接装置及其他相关装置的维修和保养，应由服务商或经过授权的人员处理。

7.3 当充电装置、充电连接装置及其他相关装置在关键部件（如接插件、控制板、控制软件、充电装置电力变换模块等）进行更换或维修后，应视作首次充电，按照 6.1.6 进行确认和操作。

7.4 当充电装置、充电连接装置及其他相关装置超过 3 个月未使用时，应视作首次充电，按照 6.1.6 进行确认和操作。

7.5 当充电装置、充电连接装置及其他相关装置与新的电动船电池系统充电时，应视作首次充电，按照 6.1.6 进行确认和操作。

参 考 文 献

- [1] GB/T 6994—2006 船舶电气设备 定义和一般规定
- [2] GB/T 27930—2023 非车载传导式充电机与电动汽车的数字通信协议
- [3] GB/T 18487.1—2023电动汽车传导充电系统 第1部分：通用要求
- [4] 中国船级社. 船舶应用混合动力系统指南
- [5] 中国船级社.E24 船用锂离子电池
- [6] IEC 60309-1: Plugs, socket-outlets and couples for industrial purposes-Part 1:General requirements
- [7] IEC 60309-2: Plugs or portable socket-outlets and appliance inlets for industrial purposes-Part 2:Dimensional compatibility requirements for pin and contact-tube accessories
- [8] IEC/IEEE 80005-1:2019: Utility connections in port -Part 1: High voltage shore connection (HVSC) systems - General requirements
- [9] IEC/IEEE 80005-2:2016 Utility connections in port - Part 2: High and low voltage shore connection systems - Data communication for monitoring and control

