

海安会 MSC.1/Circ.1675 通函
(2023 年 6 月 27 日)

国际航行船舶港口使用岸电（OPS）安全操作暂行指南

1 海上安全委员会在其第107届会议（2023年5月31日至6月9日）上，审议了船舶系统和设备分委会（SSE）在其第9次会议(2023年2月27日至3月3日)上提出的提案，批准了《国际航行船舶港口使用岸电（OPS）安全操作暂行指南》，其文本载于附件，以促进船舶靠港安全使用岸电。

2 本委员会同意根据本暂行指南应用过程中获得的经验和（或）在情况需要时对其保持审议和修正。

3 提请各成员国政府使所有相关方注意到本暂行指南。

附件

国际航行船舶港口使用岸电（OPS）安全操作暂行指南

引言

针对海洋环境保护提出的要求日益增多，已持续推进船上清洁能源解决方案的应用。《巴黎协定》为 2020 年后全球应对气候变化作出了安排，许多国家据此制定了具体的实施计划。

国际海事组织一直关注船舶的节能减排。岸电（OPS）（alternative maritime power (AMP), cold ironing, shore-side electricity and onshore power supply, high- or low-voltage shore connection）的应用正在逐步扩大。制定本暂行指南以促进船舶靠港使用岸电的安全操作。

考虑到船舶港口岸电系统的安装和应用的国际化，并认识到需要特别考虑岸电系统的安全操作，因此制定本暂行指南以方便船方和岸方的工作。

认识到 IEC/IEEE DIS 80005-3 《港口公共设施连接—第 3 部分：低压岸电连接（LVSC）系统—一般要求》正在制定过程中，并且低压岸电系统的操作安全与高压岸电系统同样重要，当出版关于低压岸电系统的国际标准时，应对涉及低压岸电的程序进行修订。

本暂行指南无意禁止应用其他船上清洁能源措施。

1 通则

1.1 应用

1.1.1 本文件旨在为国际航行船舶在港口使用岸电的安全操作提供暂行指南。对于液货船，暂行指南的规定可能被特别考虑。本暂行指南不适用于船舶在船坞的电力供应，例如干船坞及其他停用时的维护保养和维修。

1.1.2 本暂行指南是否适用于半自动和全自动岸电程序需进一步审议。

1.2 术语和定义

1.2.1 岸电（OPS）系统系指为停泊在港口的船舶提供岸电的设备，包括船上装置和岸上装置。

1.2.2 船上装置系指设计用于接收岸电的船上系统，通常包括输入电源插座和插头、岸上连接开关设备和保护装置、变压器（如适用）、主配电盘上的输入开关设备和保护装置、电力电缆（以下简称电缆）、自动化设备、电缆监控系统和相关仪表。

1.2.3 岸上装置系指安装在码头或港口的岸电设备，通常包括开关设备和保护装置、变压器、变频器（如适用）、输出电源插座和插头、电缆管理和相关仪表。

1.2.4 电缆管理系统系指控制、监测和处理电源和控制软电缆及其连接装置的所有设备。

1.2.5 应急切断系指在紧急情况下手动和/或自动切断。

1.2.6 第一次连接系指船舶在某岸电点的第一次岸电连接。

1.2.7 操作包括使电气装置运行所必需的所有活动。这些活动包括开关、控制、监测和维护，以及电气和非电气工作。

1.2.8 岸上断路器系指岸上的专用开关和保护装置，用于连接和断开至船舶的岸电。

1.2.9 船上断路器系指船上的专用开关和保护装置，用于连接和断开船上的岸电。

1.3 通则

1.3.1 岸电系统的技术设计、安装和试验要求见 IEC/IEEE 80005-1:2019 《港口公用设施连接—第 1 部分：高压岸电连接（HVSC）系统—一般要求》或其他等效标准。

1.3.2 在建立岸电连接、进行所有操作、发生故障、断开连接和不使用系统时，岸方和船方应确保船舶、人员和供电系统的安全。

1.3.3 为验证将船舶电气系统连接到岸上装置的可能性,应进行岸电系统的兼容性评估(对于高压,参见 IEC/IEEE 80005-1:2019)或技术分析(对于低压)。

1.3.4 应在船体与岸上接地电极之间建立等电位连接。

1.3.5 岸方和船方应明确职责和分工,包括指定操作负责人(PIC)。

1.3.6 在船舶到达并在岸电点进行连接之前,岸方和船方应填写连接前检查表(见 5.2.9)。

1.3.7 PIC 应确认在连接岸电之前,船上没有危害安全的操作。

1.3.8 对于可靠的通信,适用以下规定:

- .1 应设有语音通信(例如通信装置或其他等效装置),从而便利岸方和船方的操作人员之间进行通信;
- .2 语音通信设备应能正常工作;
- .3 对于任何甚高频或超高频语音通信,应使用国际电信联盟(ITU)的海上移动服务频率;
- .4 语音通信应使用码头和船舶的通用工作语言或者英文;和
- .5 在岸电连接或断开之前,船舶应通过公共广播告知船员。

2 验证和试验

2.1 第一次停靠某岸电点时进行的试验

2.1.1 在进行本段所述的试验之前,应进行兼容性评估或技术分析。在进行第一次停靠某岸电点的试验之前,岸方和船方应交叉审查初次试验报告。高压的初次试验应满足 IEC/IEEE 80005-1:2019 的要求。

2.1.2 在岸电连接之前,岸方和船方应进行如下项目的试验:

- .1 目视检查;
- .2 成套开关设备的工频试验和电缆的电压试验;
- .3 绝缘电阻测量;
- .4 接地电阻测量;
- .5 保护装置功能测试;
- .6 连锁系统功能测试;
- .7 控制设备功能测试;
- .8 等电位连接监测试验或等效试验;
- .9 相序测试;
- .10 电缆管理系统功能测试;
- .11 集成测试,以证明岸上和船上装置正常运转;和
- .12 应急切断的功能测试。

2.1.3 如果岸方或船方的装置已停用或未使用的时间超过 30 个月,应进行 2.1.2.2 至 2.1.2.4 中规定的试验。

2.1.4 应设有一个包括物理的、操作的和通信程序的合适的交叉安全系统,并由岸方和船方的 PIC 共同控制。这应包括确保任何隔离的完整性的适当程序,例如“锁定/标记”系统。

2.2 重复停靠某岸电点时进行的试验

2.2.1 本段所述的试验应符合 IEC/IEEE 80005-1:2019 的要求。

2.2.2 如果靠港(同一岸电点)之间的时间不超过 12 个月,并且岸方或船方的装置未进行更改,应进行以下验证:

- .1 目视检查;
- .2 确认无接地故障;

- .3 电压和频率说明；
- .4 授权的切换和连接程序；和
- .5 应急切断的功能测试。

2.2.3 应设有一个包括物理的、操作的和通信程序的合适的交叉安全系统，并由岸方和船方的 PIC 共同控制。这应包括确保任何隔离的完整性的适当程序，例如“锁定/标记”系统。

2.2.4 考虑到 2.1.3 的规定，如果靠港（同一岸电点）之间的时间超过 12 个月，应进行 2.1.2.1 至 2.1.2.12 中的试验。

3 操作

3.1 个人防护装备

处理、连接和操作岸电系统的人员应穿着国家法规（岸方）要求的个人防护装备（PPE）或船舶安全管理体系（船方）规定的个人防护装备（PPE）。

3.2 高压（HV）

3.2.1 连接前和连接

岸电传输的详细程序应包括：

- .1 连接前安全检查，依次应包括：
 - .1 目视检查；
 - .2 确定船-岸连接时限制进出的区域；
 - .3 确认通信设备（即对讲机和电话）、消防设备和急救设备的位置；
 - .4 确认相关人员的个人防护装备；和
 - .5 确认岸方和船方的断路器处于打开和隔离状态，确认电路接地；
 - .2 通信设备的交叉检查；
 - .3 在连接岸电之前，确认船上没有危害安全的操作（参见 1.3.7）；
 - .4 电缆管理系统的操作：
 - .1 确保电力电缆未带电；
 - .2 打开电缆管理系统，放置电缆；
 - .3 连接电缆并紧固连接；和
 - .4 启动电缆监测系统，自动观察电缆张力和长度，并根据需要进行调整；
- 和
- .5 岸方和船方模拟“安全电路操作”，以确认适当断路器的脱扣动作。

3.2.2 电力供应

3.2.2.1 如果在兼容性评估中确定船载发电机拟与岸电并联运行一段时间，操作程序可包括以下内容（但不限于此）：

- .1 确认所有开关操作的顺序；
- .2 双方应确认连接已完成，连接区域已安全，且接地电路已移除；
- .3 船方应与岸方 PIC 通信，表明可安全闭合岸方的断路器；和
- .4 船方的岸电传输应符合下列规定：
 - .1 船舶发电机应与岸方的电网同步；
 - .2 同步后，负荷应在船舶电源和岸电之间进行传输；
 - .3 船方应逐步降低船舶发电机的负荷，并将负荷传输到岸电系统；和
 - .4 当船舶发电机充分降低负荷后，应断开发电机的断路器，然后可关闭发电机。

3.2.2.2 如果通过船舶停电方式进行负荷传输，操作应符合 3.2.2.1.1 至 3.2.2.1.3 规定的程序。

3.2.3 断开连接

3.2.3.1 如果通过与岸电并联运行的方式断开岸电，应包括以下详细程序：

- .1 安全检查，依次应包括：
 - .1 确认通信设备（即对讲机和电话）、消防设备和急救设备的位置；和
 - .2 确认相关人员的个人防护装备；
- .2 PIC 应确认在与岸电断开之前，船上没有危害安全的操作（参见 1.3.7）；
- .3 船方的岸电传输应符合下列规定
 - .1 船方启动船舶发电机；
 - .2 船舶发电机与岸电电网同步；
 - .3 同步后，负荷应在岸电和船舶电源之间传输；和
 - .4 船方应逐步增加船舶发电机的负荷；
- .4 船方要求与岸电断开连接；
- .5 船方可断开其断路器；
- .6 船方应与岸方 PIC 通信，表明可安全地断开岸方的断路器；
- .7 双方应确认船方和岸方的断路器均已隔离，连接区域已安全，且接地电路已完成；
- .8 应断开岸电（电源和控制）电缆（如适用）；和
- .9 船上安装电缆管理系统时，应按适用程序操作，以收集和储存岸电电缆。

3.2.3.2 如果通过船舶停电方式与岸电断开连接，应符合 3.2.3.1（除 3.2.3.1.3.2 至 3.2.3.1.3.4 外）的规定。

3.3 低压 (LV)

3.3.1 技术分析

应进行技术分析，以确认船方和岸方的岸电布置是否合适。

3.3.2 连接前和连接

通过并联和停电连接的岸电传输应包括以下详细程序：

- .1 连接前安全检查，依次应包括：
 - .1 目视检查；
 - .2 确定船-岸连接时限制进出的区域；
 - .3 确认通信设备（即对讲机和电话）、消防设备和急救设备的位置；
 - .4 确认相关人员的个人防护装备；和
 - .5 确认岸上和船上的断路器打开且电源电路断电；
- .2 通信设备的交叉检查；
- .3 PIC 应确认在连接岸电之前，船上没有危害安全的操作（参见 1.3.7）；
- .4 电缆管理系统的运行是否符合预期目的；和
- .5 岸方和船方模拟“安全电路操作”，以确认适当断路器的脱扣动作。

3.3.3 电力供应

3.3.3.1 如果在技术分析（参见 3.3.1.1）中确定船载发电机拟与岸电并联运行一段时间，操作程序可包括以下内容（但不限于此）：

- .1 确认所有开关操作的顺序；
- .2 双方应确认连接已完成，连接区域已安全，且接地电路已移除（如适用）；
- .3 船方应与岸方 PIC 通信，表明可安全闭合岸方的断路器；和
- .4 船方的岸电传输应符合下列规定：
 - .1 船舶发电机应与岸方的电网同步；
 - .2 同步后，负荷应在船舶电源和岸电之间传输；

- .3 船方应逐步降低船舶发电机的负荷，并将负荷传输到岸电系统；和
- .4 当船舶发电机充分降低负荷后，应断开发电机的断路器，然后可关闭发电机。

3.3.3.2 如果通过船舶停电方式进行负荷传输，操作应符合 3.3.3.1.1 至 3.3.3.1.3 的规定。

3.3.4 断开连接

3.3.4.1 通过与岸电并联运行的方式切断岸电应包括以下详细程序：

- .1 安全检查，应依次包括：
 - .1 确认通信设备（即对讲机和电话）、消防设备和急救设备的位置；和
 - .2 确认相关人员的个人防护装备；
- .2 PIC 应确认在与岸电断开之前，船上没有危害安全的操作（参见 1.3.7）；
- .3 船方的岸电传输应符合下列规定
 - .1 船方启动船舶发电机；
 - .2 船舶发电机与岸方的电网同步；
 - .3 同步后，负荷应在岸电和船舶电源之间传输；和
 - .4 船方应逐步增加船舶发电机负荷；
- .4 船方要求与岸电断开连接；
- .5 船方可打开船上断路器；
- .6 船方应与岸方 PIC 通信，表明可安全地断开岸方的断路器；
- .7 为确保电源电路断电，双方应确认船方和岸方的断路器均已打开，电路已隔离且接地（如适用）；
- .8 应断开岸电（电源和控制）电缆（如适用）；和
- .9 船上安装电缆管理系统时，应按适用程序操作，以收集和储存岸电电缆。

3.3.4.2 如果通过船舶停电方式与岸电断开连接，应符合 3.3.4.1（除 3.3.4.1.3.2 至 3.2.3.1.3.4 外）的规定。

4 维护保养前的安全预防措施

岸电系统的计划维护保养方案应包括下列确保人员安全的“锁定/标记”和设备接地程序：

- .1 断开断路器；
- .2 锁定防止再闭合；
- .3 确认线路和设备断电；
- .4 相接地和短路；和
- .5 相邻线段的覆盖、分隔或屏蔽。

5 文件

5.1 岸电操作程序应纳入船舶安全管理体系。

5.2 船上还应备有下列资料：

- .1 完整的系统说明，包括电路图、操作说明书和船舶装置的保护、监测和报警设备设定值的说明；
- .2 已完成的兼容性评估记录，包括特定港口信息，如商定的联合切换程序；
- .3 岸电连接和断开的步骤说明，包括等电位连接和负荷传输；
- .4 连接供电系统时，设有装置以禁止会导致故障、过载或启动自动减载（如有）措施的设备启动；
- .5 设定负荷传输时间限制的程序，可以对其进行调整以匹配外部电源接受和传输负荷的能力（如适用）；
- .6 应急切断和船舶动力恢复程序；

- .7 储存不使用的岸电设备的适当规定；
- .8 为系统编制维护保养计划，建立定期试验和维护保养程序；和
- .9 连接前检查表，包括但不限于泊位、岸电供电连接点、通信方法、停泊期间的操作限制、PIC 联系信息、预估负荷功率和商定的切换程序。

6 人员熟练度

6.1 SOLAS 第 IX/1.2 条定义的公司应确保岸电操作涉及的船上人员熟悉船上岸电系统，从而按 STCW 第 I/14 条 1.5 的规定进行安全操作。

6.2 船上 PIC 应负责运行中的船方装置。按上文 6.1 已通过熟悉培训并经 PIC 授权的适任人员应从事物理连接、电力传输和岸电断开连接程序。

6.3 高压或低压岸电系统的 PIC 应为：

- .1 持有按 1978 年 STCW 公约第 III/6 条要求的适任证书的电工高级船员；或
- .2 持有按 1978 年 STCW 公约第 III/2 或 III/3 条要求的适任证书的轮机长和二管轮。

6.4 在连接和进行电力传输后，PIC 或由 PIC 指定的人员应在使用岸电时值班。