



中国船级社

岸电系统船岸连接兼容性评估指南 2021

2021 年 11 月 1 日生效

北京

目 录

第 1 章 通 则	1
第 1 节 一般规定.....	1
第 2 节 评估依据.....	1
第 3 节 术语和定义.....	1
第 2 章 评估范围	3
第 1 节 评估范围.....	3
第 3 章 评估内容	4
第 1 节 岸基装置与船载装置额定的兼容性.....	4
第 2 节 电能质量的兼容性.....	4
第 3 节 岸基装置与船载装置短路兼容性.....	4
第 4 节 接地方式的兼容性.....	5
第 5 节 保护及安全回路的兼容性.....	5
第 6 节 通讯的兼容性（适用时）.....	6
第 7 节 负载突加突卸的适应兼容性.....	6
附录 1 岸电方提供岸电技术资料清单	7
附录 2 船方提供船舶技术资料清单	8
附录 3 岸电系统船岸连接兼容性评估结果表	9

第1章 通则

第1节 一般规定

1.1.1 一般要求

1.1.1.1 本指南是中国船级社（以下简称“CCS”）为岸电系统船岸连接电气兼容性评估提供技术服务的指导性文件。

1.1.1.2 本指南的目的是指导 CCS 评估人员对岸电系统船岸连接过程进行电气兼容性评估。

1.1.1.3 船舶第一次到达某码头或港口，在连接岸电之前，应对船舶连接岸电进行电气兼容性评估。

1.1.2 适用范围

1.1.2.1 本指南适用于除液货船以外的所有码头或港口的额定输出交流电压等级为1kV~15kV的岸电系统船岸连接兼容性评估。

第2节 评估依据

1.2.1 一般要求

1.2.1.1 本节所列接受标准以外的其他适用的岸电、船舶行业标准也可使用，但应证明该标准具有与本指南要求相当或更高的安全水准，并事先经 CCS 同意。主管机关如有相关要求，应以主管机关要求为准。

1.2.1.2 任何与接受标准之间的不一致，以及对接受标准要求的免除及更改均应在设计文件中明文说明，并经 CCS 同意。

1.2.1.3 本指南接受标准未明确具体版本号时，均指当前有效的最新版本。

1.2.2 主要参考依据

- (1) GB 50060 《3~110kV 高压配电装置设计规范》
- (2) GB 50217 《电力工程电缆设计标准》
- (3) GB/T 50062 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》
- (4) GB/T 50064 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》
- (5) GB/T 50065 《交流电气装置的接地设计规范》
- (6) GB/T 51305 《码头船舶岸电设施工程技术标准》
- (7) GB/T 21066 《船舶和移动式及固定式近海设施的电气装置三相交流短路电流计算方法》
- (8) GB/T 36028.1 《靠港船舶岸电系统技术条件 第1部分：高压供电》
- (9) GB/T 30845.1 《高压岸电连接系统（HVSC 系统）用插头、插座和船用耦合器 第1部分：通用要求》
- (10) GB/T 30845.2 《高压岸电连接系统（HVSC 系统）用插头、插座和船用耦合器 第2部分：不同类型的船舶用附件的尺寸兼容性和互换性要求》
- (11) GB/T 6994 《船舶电气设备 定义和一般规定》
- (12) JTS 155 《码头岸电设施建设技术规范》
- (13) JTS 155.1 《码头岸电设施检测技术规范》
- (14) CCS 《钢质海船入级规范》
- (15) CCS 《国内航行海船建造规范》
- (16) CCS 《钢质内河船舶建造规范》
- (17) CCS 《国内航行海船法定检验技术规则》
- (18) CCS 《内河船舶法定检验技术规则》
- (19) IEC/IEEE 80005-1 《Utility connections in port part 1: High Voltage shore connection (HVSC) systems general requirements》
- (20) IEC/IEEE 80005-2 《Utility connections in port part 2: High and low voltage shore connection systems data communication for monitoring and control》

第3节 术语和定义

1.3.1 交流岸电系统：在船舶靠港期间向船舶供电的设备，包括船载装置和岸基装置。

1.3.2 交流高压岸电系统：港口向船舶配电系统供电的电源额定电压(相间电压)为 1kV 以上，15kV 及以下的

交流岸电系统。

1.3.3 船载装置：安装在船舶上用于连接岸电的设备，一般包括插头/插座、岸电连接配电柜(板)、变压器、岸电接入控制屏（通常组合在主配电板内）、岸电电缆和电缆管理系统。

1.3.4 岸基装置：安装在码头或港口，用于向船舶供电的设备，一般包括高压配电柜、变压器、变频器（适用时）和码头岸电插座箱。

1.3.5 电缆管理系统：典型的电缆管理系统是由电缆绞车、电缆长度或张力自动控制设备和相关仪表组成。船舶通过电缆管理系统收放岸电电缆，与岸上电源进行连接。

1.3.6 等电位连接：使导电部件之间电位基本相等的电气连接。

1.3.7 断电切换：在船舶负载供电中断的状态下，完成岸电和船电之间的切换。

1.3.8 不断电切换：在船舶负载供电不中断的状态下，完成岸电和船电之间的切换。

1.3.9 逆功率保护：码头岸电设施和船舶发电机采用不断电切换方式时，避免由船舶发电机向码头岸电设施侧输送功率的一种保护。

第 2 章 评估范围

第 1 节 评估范围

2.1.1 一般要求

2.1.1.1 岸电系统船岸连接兼容性评估之前，委托方应将图纸和技术文件提交 CCS 进行审查，所提交的图纸和技术文件应满足本指南的要求，提交的图纸和技术文件范围可参考附录 1 和附录 2。

2.1.1.2 CCS 按照本指南对岸电系统船岸连接电气兼容性进行评估，评估合格后，签发《岸电系统船岸连接兼容性评估结果表》，其内容及格式参考附录 3。

2.1.2 评估范围

2.1.2.1 岸电系统船岸连接电气兼容性评估的主要内容包括：

- (1) 岸基装置与船载装置额定的兼容性；
- (2) 电能质量的兼容性；
- (3) 岸基装置与船载装置短路兼容性；
- (4) 接地方式的兼容性；
- (5) 保护及安全回路的兼容性；
- (6) 通讯的兼容性（适用时）；
- (7) 负载突加突卸的适应兼容性。

第3章 评估内容

第1节 岸基装置与船载装置额定的兼容性

3.1.1 评估要求

3.1.1.1 岸基装置应与船载装置的额定电压相一致。

3.1.1.2 岸基装置应与船载装置的额定频率相一致。

3.1.1.3 岸基装置、船载装置等装置的额定容量应与船舶停泊工况电力负荷相匹配，即岸基装置、船载装置等装置的额定容量应不小于船舶停泊工况电力负荷。

3.1.1.4 船载装置未设置相序自动调整装置时，船岸连接前应检查岸基装置应与船载装置的相序一致性。

3.1.1.5 插头插座的附加要求：

- (1) 检查插头插座的结构尺寸是否匹配；
- (2) 检查插头插座外观是否满足插接牢固可靠；
- (3) 除液货船外的国内船舶的插头插座应符合 GB/T30845.1-和 GB/T30845.2-的相关要求，除液货船外的外国船舶的插头插座应符合 IEC 62613.1-和 IEC 62613.2-的相关要求。

第2节 电能质量的兼容性

3.2.1 评估要求

3.2.1.1 岸基装置的电压偏差、频率偏差满足表 3.2.1.1 时，即可满足船舶用电设备处电压偏差、频率偏差允许值。

表 3.2.1.1 电压偏差、频率偏差

船载装置的额定电压及频率 (kV/Hz)	岸基装置的稳态电压允许偏差 (kV)	岸基装置的瞬态电压允许偏差 (kV)	岸基装置的稳态频率允许偏差 (Hz)	岸基装置的瞬态频率允许偏差 (Hz)	瞬态电压恢复时间 (s)	瞬态频率恢复时间 (s)
6.6/60	-3.5%~5%	-15%~20%	-5%~+5%	-10%~+10%	1.5	5
11/60						
6.0/50						

3.2.1.2 岸基装置的输出电压谐波限值满足表 3.2.1.2 时，即可满足船舶用电设备处电压谐波限值。

表 3.2.1.2 电压谐波

岸电船载设施额定电压及频率 (kV/Hz)	岸电设施稳态输出电压单次谐波	岸电设施稳态输出电压总谐波畸变率
6.6/60	3%	5%
11/60		
6.0/50		

第3节 岸基装置与船载装置短路兼容性

3.3.1 评估要求

3.3.1.1 岸基装置的输出端开关设备、船载装置的开关设备、船舶主配电盘开关设备等设备短路耐受能力应满足表 3.3.1.1。

表 3.3.1.1 开关设备短路耐受能力值

设备名称 \ 船岸连接方式及船舶类型	断电方式船岸连接		不断电方式船岸连接	
	滚装货船、滚装客船、集装箱船	邮轮	滚装货船、滚装客船、集装箱船	邮轮

岸基装置的输出端开关设备	$\geq I_{t1}$	$\geq I_{t2}$	$\geq \text{Max} (I_{t1}, I_{t3})$	$\geq \text{Max} (I_{t2}, I_{t3})$
插头插座	$\geq I_{t1}$	$\geq I_{t2}$	$\geq \text{Max} (I_{t1}, I_{t3})$	$\geq \text{Max} (I_{t2}, I_{t3})$
船载装置的开关设备	$\geq I_{t1}$	$\geq I_{t2}$	$\geq \text{Max} (I_{t1}, I_{t3})$	$\geq \text{Max} (I_{t2}, I_{t3})$
船舶主配电盘开关设备	$\geq I_{t1}$	$\geq I_{t2}$	$\geq I_{t13} (I_{t1}^* + I_{t3}^*)$	$\geq I_{t23} (I_{t2}^* + I_{t3}^*)$

注： I_{t1} —岸电码头设施的耐受短路能力设计值，该值被岸上部分的系统限制在 16kA；

I_{t2} —岸电码头设施的耐受短路能力设计值，该值被岸上部分的系统限制在 25kA；

I_{t3} —船上运行的感应电动机和发电机共同产生预期短路电流值，该值被岸上部分的系统限制在 16kA；

I_{t13} — $(I_{t1}^* + I_{t3}^*)$ 的标量；

I_{t23} — $(I_{t2}^* + I_{t3}^*)$ 的标量；

I_{t1}^* — I_{t1} 的矢量； I_{t2}^* — I_{t2} 的矢量； I_{t3}^* — I_{t3} 的矢量；

3.3.1.2 插头插座的额定短时耐受电流应满足表 3.3.1.1 相关数值的要求。

3.3.1.3 船岸连接动力电缆热稳定性应满足表 3.3.1.1 相关数值的要求。

第 4 节 接地方式的兼容性

3.4.1 评估要求

3.4.1.1 单岸电电源系统的中性点接地电阻值应符合《GB / T 38329.1- 港口船岸连接 第 1 部分：高压岸电连接 (HVSC) 系统 一般要求》的相关规定。

3.4.1.2 多岸电电源并列运行系统的中性点接地电阻值应与单岸电电源系统的中性点接地电阻值相同。

第 5 节 保护及安全回路的兼容性

3.5.1 评估要求

3.5.1.1 保护

(1) 岸基装置保护配置

岸基装置输出端高压配电柜应配置过流（含短路）、过电压/欠电压、逆功率（适用于不间断船岸连接）、接地等保护装置，保护装置应动作于跳闸。

(2) 船载装置岸电连接配电柜保护配置

船载装置岸电连接配电柜应配置过流（含短路）、欠电压、过电压（适用时）、过频（适用时）、欠频（适用时）、接地、逆功率（适用时）、相序（适用时）等保护装置，保护装置应动作于跳闸并报警。

(3) 变压器保护配置

变压器应配置短路、过载、温度等保护装置。短路保护信号应动作于变压器高压侧跳闸，过载保护信号应动作于变压器高低压侧跳闸，超温报警信号传输至岸侧、船侧等控制系统。

岸电船载装置设置变压器时，岸电码头岸基装置应配置抑制涌浪电流的装置或功能。

(4) 中性点接地电阻监控配置（适用时）

监测变压器中性点接地电阻器的连续性，信号动作于岸侧断路器。

3.5.1.2 安全回路

(1) 等电位连接未建立；

(2) 岸电连接插头/插座的控制棒电路未接通；

(3) 应急切断设备动作；

(4) 岸电系统控制和监测线路故障；

(5) 电缆管理系统发出报警信号（电缆中机械应力过高或剩余电缆长度过低）；

(6) 保护接地系统故障；

(7) 岸电供电电源尚未供电。

第 6 节 通讯的兼容性 (适用时)

3.6.1 评估要求

3.6.1.1 岸电系统船岸连接的通讯方式应相匹配，船岸之间通讯数据如下：

- (1) 岸上变压器高温警报信号；
- (2) 岸基装置的断路保护的動作信号；
- (3) 用于高压船岸连接的高压断路器运行允许信号；
- (4) 船上或岸上的控制、报警和安全系统的自检功能是否检测出影响连接安全的故障错误信号；
- (5) 启动紧急停止信号；
- (6) 岸侧供电系统紧急断开信号；
- (7) 电池充电或备用系统启动失败信号。

第 7 节 负载突加突卸的适应兼容性

3.7.1 评估要求

3.7.1.1 岸电系统的岸基装置在 0~50%、50~100%两档负载突加和 100%负载突卸时，工作应正常。

3.7.1.2 负载突加突卸时，岸基装置的输出电压、频率瞬变和瞬态恢复时间应符合本指南 3.2.1.1 条的有关规定。

3.7.1.3 船岸连接时船舶突加负载超出本指南 3.2.1.1 条的有关规定时，船舶应减载（减三级负荷）运行，确保其突加负载负荷符合本指南 3.7.1.1 和 3.7.1.2 的规定。

附录 1 岸电方提供岸电技术资料清单

序号	资料名称	资料状态	合规性
1	岸基装置的短路评估（短路计算书）	有 ☐ 无 ☐	是 ☐ 否 ☐
2	岸基装置电力系统图	有 ☐ 无 ☐	是 ☐ 否 ☐
3	岸基装置布置图	有 ☐ 无 ☐	是 ☐ 否 ☐
4	岸基装置的配电柜（包括：高压配电柜、变压器、变频器（适用时）等）		
4.1	电路原理图	有 ☐ 无 ☐	是 ☐ 否 ☐
4.2	元器件清单（应包含性能技术参数）	有 ☐ 无 ☐	是 ☐ 否 ☐
5	插头/插座详细资料	有 ☐ 无 ☐	是 ☐ 否 ☐
6	岸电电缆详细资料	有 ☐ 无 ☐	是 ☐ 否 ☐
7	电缆管理系统详细资料	有 ☐ 无 ☐	是 ☐ 否 ☐
8	系统技术说明书	有 ☐ 无 ☐	是 ☐ 否 ☐

注：1、合规性是指提供资料是否符合船岸连接兼容性评估内容。

2、☒表示适用； ☐表示不适用；

附录 2 船方提供船舶技术资料清单

序号	资料名称	资料状态	合规性
1	岸电连接时负荷估算书	有 ☐ 无 ☐	是 ☐ 否 ☐
2	岸电连接时短路评估（短路计算书）	有 ☐ 无 ☐	是 ☐ 否 ☐
3	船载装置电力系统图	有 ☐ 无 ☐	是 ☐ 否 ☐
4	船载装置布置图	有 ☐ 无 ☐	是 ☐ 否 ☐
5	船载装置的配电柜（包括：岸电连接配电柜（板）、变压器（如设置有时）、岸电接入控制屏等）		
5.1	电路原理图	有 ☐ 无 ☐	是 ☐ 否 ☐
5.2	元器件清单（应包含性能技术参数）	有 ☐ 无 ☐	是 ☐ 否 ☐
6	插头/插座详细资料	有 ☐ 无 ☐	是 ☐ 否 ☐
7	岸电电缆详细资料	有 ☐ 无 ☐	是 ☐ 否 ☐
8	电缆管理系统详细资料	有 ☐ 无 ☐	是 ☐ 否 ☐
9	岸电连接时船舶工作配电盘系统图	有 ☐ 无 ☐	是 ☐ 否 ☐
10	系统技术说明书	有 ☐ 无 ☐	是 ☐ 否 ☐

注：1、合规性是指提供资料是否符合船岸连接兼容性评估内容。

2、依据《钢质海船入级规范 2021 版》第 19.1.4 条。

3、☒表示适用； ☐表示不适用；

附录 3 岸电系统船岸连接兼容性评估结果表

码头名称			
泊位编号			
岸电型号规格			
船舶类型及其入级证号			
序号	评估内容	兼容性	备注
1	岸基装置与船载装置额定的兼容性		
1.1	岸基装置与船载装置的电压一致性	是 ☐ 否 ☐	
1.2	岸基装置与船载装置的频率一致性	是 ☐ 否 ☐	
1.3	岸基装置与船舶停泊工况电力负荷匹配性	是 ☐ 否 ☐	
1.4	岸基装置与船载装置的相序一致性	是 ☐ 否 ☐	
1.5	插头插座（外观、结构尺寸）	是 ☐ 否 ☐	
2	电能质量的兼容性		
2.1	电压偏差、频率偏差	是 ☐ 否 ☐	
2.2	谐波含有率、谐波总畸变率	是 ☐ 否 ☐	
3	岸基装置与船载装置短路兼容性		
3.1	岸基装置的输出端开关设备的短路耐受能力	是 ☐ 否 ☐	
3.2	船载装置的开关设备的短路耐受能力	是 ☐ 否 ☐	
3.3	船舶主配电盘开关设备的短路耐受能力	是 ☐ 否 ☐	
3.4	插头插座短时短路耐受能力	是 ☐ 否 ☐	
3.5	船岸连接动力电缆热稳定性	是 ☐ 否 ☐	
4	接地方式的兼容性		
4.1	单岸电电源系统的中性点接地电阻	是 ☐ 否 ☐	
4.2	多岸电电源并列运行系统的中性点接地电阻（适用时）	是 ☐ 否 ☐	
5	保护及安全回路的兼容性		
5.1	保护配置（岸基装置保护配置、船载装置岸电连接配电柜保护配置、变压器保护配置、中性点接地电阻监控配置（适用时））	是 ☐ 否 ☐	
5.2	安全回路	是 ☐ 否 ☐	
6	通讯的兼容性（适用时）	是 ☐ 否 ☐	
7	负载突加突卸的适应兼容性	是 ☐ 否 ☐	
结论 建议			
本文件为机密资料。仅供被授权公司或单位专用，只有经过中国船级社质量认证公司的书面许可才能提供给第三方。 本文档受到版权法的保护。未经明确书面同意，不得传输、复制和摘录，也不得采用和交流其中的内容。违反者将遭到起诉并赔偿损失。我们保留行使商业权力的所有权利。 ☒表示适用； ☐表示不适用；☐表示带条件适用。			