

中华人民共和国海事局

船舶与海上设施法定检验规则

国际航行海船法定检验技术规则
2018 年修改通报

经中华人民共和国交通运输部批准

中华人民共和国海事局公告

〔2018〕19 号公布

自 2019 年 1 月 1 日起实施

第 1 篇　检验与发证

第 4 章　货船构造安全证书的检验

2　初次检验

现有 2.3（49）修订如下：

“（49）确认电气设备，包括主电源系统、照明系统和船舶岸电系统船载装置（液货船除外）等已按照认可的图纸安装；”。

3　年度检验

现有 3.2（20）修订如下：

“（20）尽可能在工作状态下，对电气设备进行目检，包括动力系统、照明系统和船舶岸电系统船载装置（液货船除外）等；”。

第 13 章　客船安全证书的检验

2　初次检验

现有 2.2（60）修订如下：

“（60）确认电气设备，包括主电源系统、照明系统和船舶岸电系统船载装置等已按照认可的图纸安装；”。

3　换证检验

现有 3.2（50）修订如下：

“（50）确认电气设备，包括主动力电源、照明系统和船舶岸电系统船载装置等均得到良好的维护；”。

第 15 章　高速船安全证书的检验

附录　高速船送审图纸目录

在现有 3（22）后新增（23)～（25）如下：

“（23）岸电连接时短路评估（如适用）；

（24）岸电系统船载装置的系统图（可合并在 3（1）电力系统图中）；

（25）岸电系统船载装置的布置图（可合并在 3（2）主要电力设备布置图中）。”

第 8 篇　其他船舶附加要求

新增第 2 章如下，自本修改通报生效之日实施：

“第 2 章　船舶岸电系统

1　一般规定

1.1 一般要求

1.1.1 本章规定了船上安装的船舶岸电系统船载装置的要求。除液货船外的新建船舶如安装本章规定的船舶岸电系统船载装置，其应满足本章的相应要求。

1.1.2 船舶岸电系统船载装置应持有船用产品证书。

1.1.3 若船上安装的船舶岸电系统船载装置与本章所述布置不同时，经船舶检验机构同意，可接受具有同等安全水平的其他布置形式。

1.1.4 船舶岸电系统船载装置安装处所若出现易燃气体和（或）易燃性粉尘，除非该船载装置是适合易燃气体和（或）易燃性粉尘的合格防爆产品，否则应禁止使用。

1.1.5 船舶应建立和实施船舶岸电连接操作程序，以确保连接岸电时的操作安全。该程序可构成船舶安全管理体系的一部分。

1.2 定义和术语

1.2.1　本章所使用的定义和术语如下：

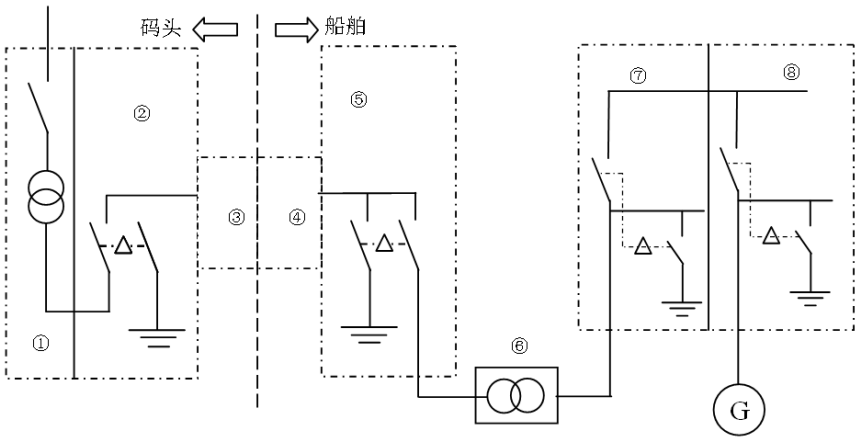
(1)　船舶岸电系统：在船舶正常营运靠港期间港口向船舶供电的设备，包括船载装置和岸基装置。

(2)　交流低压岸电系统：港口向船舶配电系统供电的电源（即岸电）额定电压（相间电压）为 1kV 及以下的船舶岸电系统。

(3)　交流高压岸电系统：港口向船舶配电系统供电的电源（即岸电）额定电压（相间电压）为 1kV 以上且 15kV 及以下的船舶岸电系统。典型的交流高压岸电系统结构组成如图 1.2.1 所示。

(4)　船舶岸电系统船载装置：安装在船舶上，用于连接岸电的设备。对于交流高压岸电系统，一般包括插头、岸电电缆和电缆管理系统（如适用）、岸电连接配电柜(板)、变压

器（如适用）、岸电接入控制屏。



*①港口高压供电系统(包含变压器)；②港口高压配电柜；③港口岸电插座箱；*④电缆管理系统和电缆(带插头)；⑤岸电连接配电柜(板)；⑥变压器；⑦岸电接入控制屏；⑧主配电板发电机屏

图 1.2.1　典型的交流高压岸电系统示意图

(5)　岸基装置：安装在港口，用于向船舶提供岸电的设备。

(6)　电缆管理系统：船舶对船上安装的船载装置与岸基装置相连接的岸电电缆进行管理的系统。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，与岸电进行连接。

(7)　等电位连接：使船载装置和岸基装置导电部件之间电位基本相等的电气连接。

2　交流低压岸电系统

2.1 一般要求

2.1.1　船上电气设备由岸电供电时，应在船上便于连接来自岸电柔性电缆的适当地方设置一个岸电箱。在岸电箱与主配电板或应急配电板间应以固定敷设并具有足够电流定额的电缆相连。该岸电箱应具有：

(1) 用于连接柔性电缆的合适的接线柱；

(2) 用于将船体与岸地相连的接地接线柱；

(3) 用作保护的断路器或开关加熔断器；

(4) 指示端电压的指示灯或电压表；

(5) 用以检查岸电与船电系统的极性(直流)或相序(三相交流)是否相符的设施；

(6) 防止接线端承受较大程度机械外力的设施；

(7) 标明船电系统的配电系统的形式、额定电压和频率(对于交流)的铭牌。

2.1.2 当岸电和（或）船电系统为中性点接地的交流三相系统时，则应设有将船体与岸地相连接的设施。当船电系统为以船体作回路的直流系统时，应将岸电的负极接于船体。

2.1.3 在主配电板或应急配电板上应设有岸电指示器，以指示岸电电缆已经通电。

2.1.4 船电和岸电之间应通过插头和插座连接。插头和插座的设计应确保不会出现不正确连接，并且确保不能带电插拔。插头和插座应符合公认的标准[①]。船舶所配的插头应根据船舶靠港期间负载的大小选用下列规格之一：

(1) 450V、63A；

(2) 450V、125A；

(3) 450V、250A。

2.1.5 除客滚船和 3000 总吨及以上客船外，船舶应配备船岸连接电缆，该电缆应采用具有足够电流定额的、耐油、滞燃护套的柔性电缆，应符合公认的标准[②]，并尽量选用 $3\times25mm^2$、$3\times70mm^2$、$3\times95mm^2$ 三种规格之一。

2.2 负载转移

2.2.1 岸电和船舶电源之间的负载转移可以通过断电或短时并联方式进行。

2.2.2 当采用断电方式进行负载转移时，应采取措施避免船舶发电机(包括应急发电机)和岸电同时供电。

2.2.3 当采用船舶发电机与岸电短时并联方式进行负载转移时，应确保船电系统电压和频率波动满足表 2.2.3 的要求。

电压和频率波动表 **表 2.2.3**

设 备	参数	稳态(%)	瞬 态	
			%	恢复时间(s)
一般交流设备	电压	+6～−10	±20	1.5
	频率	±5	±10	5
由直流发电机供电或经整流器供电的直流设备	电压	±10	−	−
	电压周期性波动	5	−	−
	纹波电压	10	−	−
由蓄电池供电的设备：充电期间接于蓄电池者[①]	电压	+30～−25	−	−

① IEC 60309 或其他等效的标准。

② IEC60092-353 出版物或其他等效标准。

充电期间不接于蓄电池者	电压	+20～−25		

注：① 应对由充/放电特性决定的不同的电压波动予以考虑，包括充电设备的纹波电压。

2.2.4 采用短时并联方式时，还应满足以下要求：

(1) 应设有船舶电源和岸电的同步设备；

(2) 负载转移如采用自动方式时，也应能手动进行；

(3) 在负载安全转移的前提下，短时并联运行的时间应尽可能短；

(4) 当负载转移超过了确定的时间限值时，应停止转移，断开岸电连接断路器，并在有人值班处所发出听觉和视觉报警信号；

(5) 负载转移时应避免出现逆功。

2.3 短路保护

2.3.1 可并联连接的发电机总容量大于 250kVA 的船舶在并联接入岸电时应进行短路电流计算，其方法按照公认的标准[①]进行。

2.3.2 岸电供电期间，船舶配电系统中任何安装点的预期短路电流不应超过该点断路器的短路分断和接通能力。

2.3.3 进行短路评估时，应考虑岸电和船舶电源馈送的预期短路电流，可考虑采取下列措施以限制连接岸电时的预期短路电流：

(1) 防止岸电与船舶电源并网运行；或

(2) 并网连接转移负载期间限制运行船舶发电机组数量，和/或限制岸电供电电源输入至船舶配电系统的短路电流。

3 交流高压岸电系统

3.1 系统设计

3.1.1 一般要求

3.1.1.1 交流高压岸电系统应有足够的容量，以确保船舶港内停泊时预期使用的设备(包括应急设备)能够正常工作。

3.1.1.2 船舶和港口间应建立等电位连接，并且该连接不应改变船舶配电系统的接地原理。

[①] 仅使用岸电时，参见 CCS 指导性文件 GD021-1999《岸上供电交流电力系统的短路电流计算》；岸电和船舶电源短时并联时，参见 IEC60909 系列出版物。

3.1.2　应急切断

3.1.2.1　应设置应急切断功能，以确保快速断开岸上和船上的岸电连接断路器。应急切断系统应按故障安全原则设计，其布置应能防止被误触动。

3.1.2.2　如发生下列情况，应自动触发应急切断：

(1)　等电位连接断开；

(2)　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)；

(3)　岸电系统控制和监测线路故障；

(4)　岸电连接插头带电拔出。

3.1.2.3　应急切断按钮至少应设置在以下位置和处所：

(1)　岸电连接配电柜(板)所在处所；

(2)　电缆管理系统操作位置；

(3)　岸电接入控制屏所在处所。

3.1.2.4　应急切断动作时，应在港内停泊时有人值班处所[①]发出听觉和视觉报警信号。

3.1.2.5　应急切断发生后，非经人工复位，断路器不能再次闭合。

3.1.3　安全联锁

3.1.3.1　在岸电电缆接入船舶配电系统侧应设置满足公认标准[②]的接地开关。当岸电连接断路器断开时，接地开关应保持接地。

3.1.3.2　若存在以下情况，岸电连接断路器(安装在岸电连接配电柜内)应不能闭合或在闭合位置自动断开：

(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]；

(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)　岸电供电电源尚未提供。

3.1.4　电缆管理系统

3.1.4.1　岸电供电电缆应设置电缆管理系统，以保证：

① 船舶岸电连接操作程序中所规定的岸电操作值班人员所在处所。
② 参见 IEC62271-200 第 5.3 条。
③ 通过插头的控制棒与插座中对应插孔良好接触接通该电路。

(1) 电缆上承受的机械应力不超过允许的设计值；

(2) 在电缆或导线连接的接线端上排除传递机械应力的可能性；

(3) 电缆出现过度拉伸时，迅速断开岸电供电电源。

除客滚船和 3000 总吨及以上客船外，船舶应配备电缆管理系统。

3.1.5 负载转移

3.1.5.1 岸电和船舶电源之间的负载转移可以通过断电或短时并联方式进行。

3.1.5.2 当采用断电方式进行负载转移时，应采取措施避免船舶发电机 (包括应急发电机)和岸电同时供电。

3.1.5.3 当采用船舶发电机与岸电短时并联方式进行负载转移时，应确保电压和频率波动满足表 2.2.3 的要求。

3.1.5.4 采用短时并联方式时，还应满足以下要求：

(1) 应设有船舶电源和岸电的同步设备；

(2) 负载转移如采用自动方式时，也应能手动进行；

(3) 在负载安全转移的前提下，短时并联运行的时间应尽可能短；

(4) 当负载转移超过了确定的时间限值时，应停止转移，断开岸电连接断路器，并在有人值班处所发出听觉和视觉报警信号。

3.1.6 短路保护

3.1.6.1 船舶接入岸电时应进行短路电流计算，其方法按照公认的标准[①]进行。

3.1.6.2 岸电供电期间，船舶配电系统中任何安装点的预期短路电流不应超过该点断路器的短路分断和接通能力。

3.1.6.3 进行短路评估时，应考虑岸电和船舶电源馈送的预期短路电流，可考虑采取下列措施以限制连接岸电时的预期短路电流：

(1) 防止岸电与船舶电源并网运行；或

(2) 并网连接转移负载期间限制运行船舶发电机组数量，和/或限制岸电供电电源输入至船舶配电系统的短路电流。

3.2 电气设备

3.2.1 一般要求

[①] 仅使用岸电时，参见 CCS 指导性文件 GD021-1999《岸上供电交流电力系统的短路电流计算》；岸电和船舶电源短时并联时，参见 IEC60909 系列出版物。

3.2.1.1　船载装置的各组成设备其外壳防护等级应与安装位置相适应。

3.2.1.2　船载装置的安装位置应不妨碍船舶系泊操作和货物装卸以及救生艇/筏收放操作等正常作业。

3.2.2　岸电连接配电柜(板)

3.2.2.1　岸电连接配电柜(板)应满足公认的标准[①]。

3.2.2.2　岸电连接配电柜(板)应尽可能靠近船上岸电电缆连接处。

3.2.2.3　岸电连接配电柜(板)内应设置连接断路器，该断路器应具有欠电压保护、过电流保护和短路保护。

3.2.2.4　岸电连接配电柜(板)应安装以下仪表、指示和报警：

(1)　1 只电压表：能分别测量各相电压；

(2)　1 只电流表：能分别测量各相电流；

(3)　1 只频率表；

(4)　岸电指示灯；

(5)　断路器脱扣故障报警；

(6)　接地故障报警；

(7)　相序指示器。

3.2.2.5　如按照本章第 3.1.6.3(2)中的要求采取限制短路电流的措施，则应在岸电连接配电柜(板)内设置相应设备。

3.2.3　岸电接入控制屏

3.2.3.1　岸电接入控制屏一般作为主配电板的组成部分。

3.2.3.2　如采用断电方式转移负载，控制屏应设置以下仪表和指示：

(1)　1 只电压表：能分别测量各相电压；

(2)　1 只电流表：能分别测量各相电流；

(3)　1 只频率表；

(4)　相序指示器。

3.2.3.3　如采用短时并联方式转移负载，控制屏应设置以下仪表、指示和装置：

(1)　2 只电压表：1 个能测量岸电各相电压，1 个测量汇流排电压。若将岸电电源连接于汇流排时，操作人员易于观察到汇流排的电压，则岸电接入控制屏可仅设置一只电压表；

(2)　1 只电流表：能分别测量岸电各相电流；

[①] 参见 IEC62271-200 出版物中规定的 LSC1 等级的要求。

(3) 2 只频率表：1 个测量岸电频率，1 个测量汇流排频率。若将岸电电源连接于汇流排时，操作人员易于观察到汇流排的频率，则岸电接入控制屏可仅设置一只频率表；

(4) 相序指示器；

(5) 同步设备。

3.2.4 变压器

3.2.4.1 变压器应具有独立的初级和次级绕组，并符合公认的标准[①]。

3.2.4.2 油浸式变压器应设有下列报警和保护：

(1) 低油位–报警；

(2) 高油温–报警；

(3) 低油位–脱扣或降低载荷；

(4) 高油温–脱扣或降低载荷；

(5) 高气压继电器-脱扣。

3.2.5 电缆

3.2.5.1 船岸间高压岸电电缆应符合公认的标准[②]。

3.2.5.2 固定敷设的高压电缆应符合公认的标准[③]。

3.2.5.3 高压电缆的敷设应符合下列要求：

(1) 高压电缆若路经居住处所时，应敷设在封闭的电缆敷设系统内；

(2) 高压电缆应与其他不同工作电压的电缆分隔开，特别是它们不应敷设在同一电缆束、或同一电缆槽、同一管道中或者同一箱(盒)中。

当不同电压等级的高压电缆安装在同一电缆托架上时，电缆间的电气间隙应不小于按 3.2.7.2 (1)所要求的较高电压等级的最小值。但高压电缆不应与额定电压 1kV 及以下的电缆安装在同一电缆托架上；

(3) 通常，具有连续并有效接地的金属护套或铠装高压电缆应安放在托架上。否则，整根电缆均应安装在有效接地的金属封闭罩壳中；

(4) 高压电缆所有导体的端头应尽实际可能有效地覆盖上合适的绝缘材料，在接线盒中如导体无绝缘层，则相间和相对地之间均应用合适的绝缘材料制成的坚固隔板隔开。径向场类型的高电压电缆，如在绝缘中具有控制电场的导电层，应具有提供电应力控制的端头。

端头应是与电缆的绝缘和保护层材料相兼容的形式，且应将电缆的所有金属保护层(例

[①] 参见 IEC60076 系列出版物。
[②] 参见 IEC80005-1 号出版物附录 A 或其他等效的标准。
[③] 参见 IEC60092-353 和 IEC60092-354 出版物或其他等效的标准。

如金属带、金属丝等)接地；

(5) 高压电缆应具有合适的标志，以便识别；

(6) 对新的高压电缆装置，或在已有的装置上加装高压电缆，投入运行前，对每一完工的电缆和其附件应在绝缘电阻试验之后进行耐电压试验，在试验完毕后导体应连接至地一段足够时间，以便清除任何聚集的电荷。然后重复绝缘电阻试验。耐电压试验可按下面的方法进行：

① 额定电压 U_0 大于 1.8/3kV（U_m[①]=3.6kV）的电缆可按高压电缆制造商建议的试验方法或下面的方法进行交流电压耐压试验：在导体和金属屏蔽/护套之间施加 5min 的系统相间电压或者施加 24h 的系统额定电压；作为交流电压耐压试验的替代方案，应施加 4 U_0 的直流电压持续 15min；

② 额定电压 U_0 为 1.8/3kV（Um=3.6kV）及以下的电缆应按下面的方法进行直流电压耐压试验：施加 4 U_0 的直流电压持续 15min。

3.2.6 插头和插座

3.2.6.1 船电和岸电之间应通过插头和插座连接。插头和插座的设计应确保不会出现不正确连接，并且确保不能带电插拔。插头和插座应符合公认的标准[②]。船舶所配的插头应根据船舶靠港期间负载的大小选用下列规格之一：

(1) 12kV、500A；

(2) 7.2kV、350A。

3.2.7 高压电气设备

3.2.7.1 电压超过 1kV 的高压电气设备不应和低压电气设备组合在同一外壳内，除非采取隔离或其他合适的措施，以确保人员能够无危险地接近低压电气设备。

3.2.7.2 高压电气设备的电气间隙和爬电距离应符合下列要求：

(1) 通常对未经型式试验的设备，其非绝缘部件间的相对相和相对地之间的电气间隙应不小于表 3.2.7.2 的规定值。

如电压为所列额定电压的中间值，则应取电压高的这一档次值。如电气间隙低于表 3.2.7.2 所列值，则应进行相应的冲击电压试验；

---

① Um 是设备可承受的“最高系统电压”的最大值。最高动引起的电压值。

② 参见国际电工委员会(IEC)第 62613-1 出版物《船舶高压岸电系统用插头、出版物《船舶高压岸电系统用插头、插座和耦合器第 2 部分——不同类型船舶的附件的尺寸兼容性和互换性要求》或其他等效的标准。

最小电气间隙　　表 3.2.7.2

额定电压(kV)	最小电气间隙(mm)
3(3.3)	55
6(6.6)	90
10(11)	120
15	160

(2) 带电部件之间及带电部件与接地金属部件之间的爬电距离，应符合公认的标准[①]。

3.2.7.3　对高压电力系统的保护有下列特殊要求：

(1) 应设有保护装置，以对发电机至主配电板之间的连接电缆出现相间故障和发电机内部绕组出现故障进行保护。该保护电器应能使发电机断路器脱扣，并自动对发电机进行灭磁。

在中性点接地的配电系统中，相对地间故障也应按上述要求处理；

(2) 系统中任何接地故障应有视觉和听觉报警。在低阻抗或直接接地的系统(有效接地的系统，其接地系数[②]小于 0.8)中，应设有能自动切断故障电路的保护设备。在高阻抗接地系统(非有效接地的系统，其接地系数大于 0.8)中，如发生接地故障时输出电源未断开，则设备的绝缘应按相对相电压来设计；

(3) 电力变压器应设有过载和短路保护。如变压器需并联运行，则其初级侧保护电器的脱扣应能自动分断连接于次级侧的开关；

(4) 电压互感器在次级侧应设置过载和短路保护；

(5) 不应用熔断器作过载保护；

(6) 通过变压器从高压系统获得供电的低压系统应设有过电压保护，可采取下列方式：

① 低压系统直接接地；

② 适当的中性点电压限制器；

③ 变压器初级和次级绕组间的接地屏蔽。

3.2.7.4　控制设备和配电设备组件应按照公认的标准[③]制造，其结构应符合下列要求：

(1) 应具有符合公认的标准[④]规定的金属封闭结构或绝缘材料封闭型结构；

(2) 抽出式断路器或开关不论是在工作位置，还是断开位置上，均应有机械锁定机构。为维修之便，抽出式断路器、开关和固定安装的断路器可采用键式锁定。

---

① 参见 IEC 出版物 60092-503 关于系统的额定电压、绝缘材料特性和开关及故障时产生瞬间过电压的规定。

② 接地系数：指相对地电压与相对相的电压之比，在 $1/\sqrt{3}$ 和 1 之间取值。

③ 参见 IEC62271-200 出版物《交流额定电压 1kV 以上至 52kV 金属封闭开关设备和控制设备》或其他等效的标准。

④ 参见 IEC62271-200 出版物《交流额定电压 1kV 以上至 52kV 金属封闭开关设备和控制设备》和 IEC62271-201 出版物《交流额定电压 1kV 以上至 52kV 绝缘材料封闭式开关设备》。

在抽出式断路器处于工作位置情况下，其固定部件之间应无相对位移；

(3) 抽出式断路器和开关的固定触头，应安排成在抽出状态下，其带电触头被自动覆盖。断路器和开关的进线和出线应清晰标示，可采用标牌或者颜色区分；

(4) 应提供足够数量的接地和短路设备，以保证对电路能安全地进行维修工作；

(5) 开关设备和控制设备应具有内部电弧分级（IAC）。当开关设备和控制设备仅允许专职人员靠近时，应至少具有 A 类可触及性[①]。如果安装在非专职人员可以到达的处所，应具有 B 类可触及性。开关设备和控制设备的安装和布置位置应与其 IAC 级和外壳各面（前面、侧面和后面）等级一致。

3.2.7.5 对辅助系统的要求：

(1) 如电能或机械能用作断路器和开关的操作能源，则应能提供所有部件至少连续 2 次操作的储备能源。但是，用于过载、短路或欠压的脱扣应独立于任何电源储备。如释放电路断路或电源发生故障而产生报警的话，可采用分励脱扣；

(2) 当辅助电路必需外部电源供电时，应至少设有 2 套外部电源，并布置成使其中 1 套发生故障或丧失功能的情况下，而不会导致 1 台以上发电机和/或成组的重要设备不能工作。如必要，上述电源之一应是能从瘫船状态起动的应急电源。

3.2.7.6 任一控制设备和配电设备组件均应进行工频高压试验。试验程序和电压值应符合公认的标准[②]。

3.2.7.7 如设备没有外壳，而是安装在构成设备“外壳”的舱室中时，则应设有仅在电源断开和设备已经接地的情况下，该舱室的门方可打开的联锁措施。

在安装高压设备处所的入口，应设有一适当的标志牌，以指明高压危险。安装在上述处所以外的高压设备也应设有类似的标志牌。

在高压设备附近应留有足够且无障碍的工作空间，以避免设备维护时潜在的严重人员伤害。配电板和舱壁/天花板之间的空隙应满足 IAC 级[③]的要求。”

---

① 参见 IEC62271-200 附录 AA 第 AA 2.2。

② 参见 IEC62271-200 出版物《交流额定电压 1kV 以上至 52kV 金属封闭开关设备和控制设备》第 7 部分出厂试验或其他等效的标准。

③ 参见 IEC62271-200 出版物《交流额定电压 1kV 以上至 52kV 金属封闭开关设备和控制设备》第 6.2.5。