

团体标准

T/SHGX 001-2023

上海港低压岸电船岸对接 标准化建设技术规范

2023-07-31 发布

2023-7-31 实施

上海港口行业协会 发布

上海港口行业协会文件

沪港协秘[2023]12号

关于《上海港低压岸电船岸对接标准化建设技术规范》 团体标准发布的公告

根据《上海港口行业协会团体标准管理办法》的要求，《上海港低压岸电船岸对接标准化建设技术规范》团体标准已经完成立项、编制起草、征求意见、评审、修改、审查、批准及备案等标准制定流程。经上海港口行业协会标准化工作委员会审批通过正式发布。标准号：T/SHGX 001-2023，现予以公告，即日起实施。

上海港口行业协会

2023年7月31日

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》的要求起草。

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。

主编单位： 上海市港航事业发展中心
中国船级社质量认证有限公司上海分公司

参编单位： 上海联联睿科能源科技有限公司
上海冕电新能源科技有限公司
江苏健龙电器有限公司
温州正泰船岸电气有限公司
上海富楷电器有限公司
江苏晨迪智能科技有限公司
澄瑞电力科技（上海）股份公司
上海港口行业协会

主要起草人： 胡垒钊 明全华 刘春雨 黄益斌 孟炯亮 徐理晟 李翔 徐磊 陆杰
胡金杭 徐源 张宇驰 鞠晨 张坚新 汤水易 朱博 周国强 郁沁
贾晓明 毛森森 陆启白 蒋平宇 郭晓兰

主要审查人： 徐万毅 沈伟峰 张俊瑶 汤晓栋

目 录

1 适用范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 交流低压岸电系统组成及岸电供电方式	2
5 基本要求	3
5.1 环境要求	3
5.2 一般要求	3
5.3 岸电系统输入电源要求	4
5.4 岸电系统输出电源要求	4
5.5 系统技术要求	5
6 技术要求	5
6.1 隔离变压器	5
6.2 低压岸电箱	5
6.3 接插件技术要求	8
6.4 电力输送电缆技术要求	8
6.5 船载岸电受电设备技术要求	8
6.6 选装件技术要求	8
6.7 选装件检验	10
7 低压岸电箱检验	10
7.1 型式试验	10
7.2 出厂检验	10
7.3 试验项目	11
8 外观和标识要求	11
8.1 低压岸电箱	11
8.2 变压转接箱	12
附录 A (规范性附录) 低压岸电箱的设计参考图	13
附录 B (规范性附录) 变压转接箱的设计参考图	14

上海港低压岸电船岸对接 标准化建设技术规范

1 适用范围

本技术规范适用于上海市沿海、内河交流低压小容量岸电设施的设计、新建及改造，满足为靠港船舶提供通风、照明等生活和工作用电的需求。

本技术规范不适用于危险货物码头。

低压岸电建设除应符合本技术规范的规定外，还应符合国家现行有关标准的规定。

2 规范性引用文件

船舶岸电系统的设计和制造将遵循包含但不限于下列标准和规范，详细设计时将以相关标准的最新版本为设计依据；还应遵守最新的国家标准（GB）和国际电工委员会（IEC）标准以及国际单位制（SI）标准，当上述标准不一致时按高标准执行。

GB/T 51305-2018《码头船舶岸电设施工程技术标准》

JTS 155-2019《码头岸电设施建设技术规范》

JTS 155-1-2019《码头岸电设施检测技术规范》

GB/T 1094.11-2022《电力变压器 第11部分：干式变压器》

GB/T 36028.2-2018《靠港船舶岸电系统技术条件 第2部分：低压供电》

交通运输部《内河码头船舶岸电设施建设技术指南》

GB/T 11918.5-2020《工业用插头插座和耦合器 第5部分：低压岸电连接系统（LVSC系统）用插头、插座、船用连接器和船用输入插座的尺寸兼容性和互换性要求》

GB 50054-2011《低压配电设计规范》

GB/T 6994-2006《船舶电气设备 定义和一般规定》

GB/T 12325-2008《电能质量 供电电压偏差》

GB/T 14549-1993《电能质量公用电网谐波》

GB/T 15543-2008《电能质量三相不平衡度》

GB/T 15945-2008《电能质量电力系统频率允许偏差》

DL/T 448-2016《电能计量装置技术管理规范》

GB/T 14285-2006《继电保护和安全自动装置技术规范》

GB/T 4208-2017《外壳防护等级》

GB 50217-2018《电力工程电缆设计规范》

GB/T 50065-2011《交流电气装置的接地设计规范》

GB/T 16935.1-2008《低压系统内设备的绝缘配合 第1部分：原理、要求和试验》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本技术规范。

3.1 船舶岸电系统

在船舶靠港（泊）期间，停止使用船舶上的发电机，由岸基供电设施向船舶供电的设备及其相应的辅助系统的总称。包括：车载装置和岸基装置。

3.2 交流低压岸电系统

港口、码头向船舶配电系统供电的电源（即岸电）额定电压不大于1kV，频率为50Hz的船舶岸电系统。

注：若遇到需要频率60Hz电源的情况，可按照相应国家标准要求。

3.3 岸基装置

安装在港口码头，用于向船舶提供岸电的设备。

3.4 等电位连接

使导电部件之间电位基本相等的电气连接。

3.5 岸电电源接插件

船岸连接供电电缆与岸电电源设施连接的接口器件，由插头和插座两部分组成。

3.6 岸电运营管理平台

为提供受电业务、技术支撑等服务的软件平台，包括web端和移动客户端，具备设备监控、运营管理、资产管理、统计分析、用户服务等功能。

4 交流低压岸电系统组成及岸电供电方式

4.1 交流低压岸电系统组成

交流低压岸电系统主要包括隔离变压器（选用）、低压岸电箱、船岸连接电缆及电缆卷筒设备（选用）、接插件、变压转接箱（选用），以及必要的岸电运营管理平台。

低压岸电箱包括壳体、开关设备、测量仪表、保护电器和辅助控制设备、通讯模块、人机交互设备、急停按钮设备等部分。除人机交互设备、急停按钮设备外，其它组成部分安装在壳体内部。

4.2 岸电供电方式

按照低压岸电箱的供电制式及船舶的需求，岸电供电方式可分为以下几种方式：

4.2.1 IT制式三相400V供电

码头公用电网（IT制式，400V/50Hz）经低压岸电箱采用船舶通用接插件向船舶供电。为船舶提供IT制式400V/50Hz电源。

4.2.2 TN制式三相400V供电

码头公用电网（TN制式，400V/50Hz）经隔离变压器连接低压岸电箱，采用船舶通用接插件向船舶提供适合于船舶制式的400V/50Hz电源。

4.2.3 IT制式单相230V接插供电

码头公用电网（IT制式，400V/50Hz）经隔离变压器连接低压岸电箱（具备230V/50Hz接口），采用船舶通用接插件向船舶提供适合于船舶制式的单相230V/50Hz电源。

4.2.4 TN制式单相230V接插供电

码头公用电网（TN制式，400V/50Hz）经隔离变压器连接低压岸电箱（具备230V/50Hz接口）采用船舶通用接插件向船舶提供适合于船舶制式的单相230V/50Hz电源。

4.2.5 IT制式单相230V转接供电

码头公用电网（IT制式，400V/50Hz）经低压岸电箱（不具备230V/50Hz接口），经变压转接箱（400V/230V，50Hz）采用船舶通用接插件向船舶提供适合于船舶制式的单相230V/50Hz电源。

4.2.6 TN制式单相230V转接供电

码头公用电网（TN制式，400V/50Hz）经隔离变压器（IT制式，400V/50Hz）连接低压岸电箱（不具备230V/50Hz接口），经变压转接箱（400V/230V，50Hz）采用船舶通用接插件向船舶提供适合于船舶制式的单相230V/50Hz电源。

5 基本要求

5.1 环境要求

岸电系统的环境条件应符合：

- 1) 工作环境温度：-25℃—+55℃。
- 2) 相对湿度应符合以下要求：
 - a) 不大于45℃时，不超过95%；
 - b) 大于45℃时，不超过70%。
- 3) 运行环境

无导电或可致爆炸的尘埃及可燃性气体，无腐蚀金属或破坏绝缘的气体或蒸汽。

5.2 一般要求

5.2.1 满足码头电力设施通用标准及岸电设施专用标准的技术要求：

1) 码头岸电设施建设应根据港口供电系统、码头生产和船舶用电需求等因素，确定系统的建设方案。

2) 码头岸电设施建设应满足装卸生产作业要求，并保证装卸生产作业和人员的安全。

3) 码头岸电设施应性能可靠、操作方便、技术成熟。

4) 码头岸电设施建设应经济合理，满足码头靠港船舶的用电需求，并留有发展余地。

5) 码头岸电设施应设置独立计量系统，宜采用专用回路。

6) 码头岸电设施建设完成后应通过验收，验收过程应形成完整的文件资料，验收合格后方可投入使用。

7) 码头岸电设施建设前和船舶使用岸电前均应进行岸船电气兼容性分析，确定岸电系统和船舶电气系统连接的可行性及可靠性。

8) 码头岸电系统和船舶电气系统之间的兼容性分析应包括船舶的用电需求、预期短路电流、接地方式、电能质量和通信等内容。

5.2.2 满足码头环境条件下防盐雾、防水和防尘的要求。

5.2.3 交流低压岸电系统满足上海港岸电数据平台(市级平台)对接要求，实现与市级平台互联互通，并实时上传岸电设施状态、运行数据，支付结算等信息至市级平台。

5.2.4 岸电设施平面布置

1) 码头岸电设施布置应与港区总体布置相适应，不应妨碍码头正常生产作业，并应保证消防通道畅通。

2) 已建码头的岸电设施应综合考虑码头总平面、水工结构和装卸作业等实际情况进行布置。

3) 码头前沿岸电装置的数量和布置应与码头建设规模、靠港船舶类型和数量相适应, 并应留有扩展余地。

4) 码头岸电设施的总体布置应符合下列规定:

- a. 应靠近船舶受电点, 保证电缆进出线方便。
- b. 应设置在少尘和无腐蚀性气体的场所。
- c. 码头的岸电接电装置应设置在码头前沿, 宜采用明装固定方式并设置标识和安全设施。
- d. 应设置在爆炸危险区以外的区域。
- e. 不应设置在有火灾危险区域的正上方或正下方。
- f. 宜设置在不受水位变化影响的位置。

5.2.5 岸电系统容量

1) 新建码头的岸电设施用电容量应满足船舶岸电用电需求。

2) 已建码头的岸电设施用电容量应考虑码头现有供电系统的能力, 用电容量无法满足使用要求时, 应对码头供电系统增容。

5.3 岸电系统输入电源要求

5.3.1 输入电源电压等级

输入电源电压的等级建议选用AC 400V, 额定频率为50Hz, 不高于AC1000V(控制在低压范畴)。

5.3.2 输入电源电压偏差

输入电源电压偏差应符合GB/T 12325的规定:

- a) 供电电压偏差为标称电压的+7%、-10%。
- b) 对供电点短路容量较小、供电距离较长以及对供电电压偏差有特殊要求的用户, 由供、用电双方协议确定。

5.3.3 输入电源频率偏差

输入电源频率偏差应符合GB/T 15945的规定:

- a) 电力系统正常运行条件下频率偏差限值为 ± 0.2 Hz。当系统容量较小时, 偏差限值可以放宽到 ± 0.5 Hz。
- b) 冲击负荷引起的系统频率变化为 ± 0.2 Hz, 根据冲击负荷性质和大小以及系统的条件也可适当变动, 但应保证近区电力网、发电机组和用户的安全、稳定运行以及正常供电。

5.3.4 输入电源谐波电压

输入电源谐波电压应符合GB/T 14549的规定。

5.4 岸电系统输出电源要求

5.4.1 输出电源电压等级

输出电源的额定电压为AC400V, 额定频率50Hz。

5.4.2 输出电源电压偏差

稳态额定输出电压的偏差范围 $\pm 5\%$, 暂态额定输出电压的偏差范围为 $\pm 15\%$, 电压瞬变响应恢复时间 ≤ 1.5 s。

5.4.3 输出电源频率偏差

稳态额定输出频率的偏差范围 $\pm 1\text{Hz}$ 。

5.4.4 输出单相电源

当码头停靠船舶有AC230V电源需求但无法通过岸电系统（AC400V）接口实现供电时，低压岸电箱可选装符合船舶供电制式的AC230V电源接口实现供电。

已建成输出电压为AC400V岸电系统不能加装AC230V电源接口，当码头停靠船舶有AC230V电源需求但无法通过岸电系统（AC400V）接口实现供电时，可选用变压转接箱（400V/230V）实现供电。

5.5 系统技术要求

5.5.1 岸电运营管理平台应满足运营管理需求、符合互联互通要求，提高服务质量和用户体验。

5.5.2 低压岸电箱应有易于人机识别的编码，编码应有唯一性，船岸电源切换宜采用断电切换方式。

5.5.3 支付结算采用用电结束后结算费用的方式，优先采用移动客户端线上支付方式，刷卡支付作为备选。

5.5.4 结算时应提供收费明细，包括岸电设备信息、受电电量、开始时间、结束时间及收费金额等。

6 技术要求

6.1 隔离变压器

6.6.1 低压岸电设施宜配备专用岸电隔离变压器来满足电气隔离和船侧供电系统的要求。

6.6.2 隔离变压器应根据所在处所要求进行布置，满足通风散热、安全距离、消防等要求，若安装到码头前沿室外环境，箱体和内部器件还需要考虑防腐及IP等级要求。

6.6.3 隔离变压器应满足以下技术参数和要求，并应通过专业的第三方机构的检验或认证。

1) 变压器应符合国家现行标准GB1094.11的有关规定，并应配置变压器绕组温度检测元件。

2) 单台变压器平均工作负载率不宜大于85%。额定容量宜不小于7kVA。

3) 一次、二次绕组应采用独立分离绕组型。一次绕组侧输入AC380V50Hz，二次绕组侧输出，A220V50Hz。

4) 二次绕组应采用有中性点引出的星形接法。

5) 变压器绝缘等级应不小于B级。

6) 变压器应考虑码头船舶用电需求，满足码头与船舶，泊位与泊位之间的电气隔离需求。

6.2 低压岸电箱

6.2.1 低压岸电箱的结构与设计

1) 低压岸电箱的基本构成如下：

a. 应由壳体、电气模块、计量模块、通讯模块、人机交互系统等部分组成。

b. 电气模块、计量模块、通讯模块（不含通讯天线）应安装在壳体内部，壳体由外壳和人机交互显示屏组成。

c. 电气模块应包括电气开关、接插件、安全防护装置等。

2) 岸电接线箱壳体应采用全封闭结构，密封性好，整体无外露锐角，强电接触部位应采用非金属绝缘材质，确保人身安全。

3) 岸电接线箱分为立式和卧式两种，立式岸电接线箱接口分布在箱体两侧，卧式岸电接线箱接口分布在箱体设备一侧，当岸电设施配备多个输出接口时，应采用适宜的措施保证供电船舶间的电气隔离。

6.2.2 输出性能指标

1) 电压、频率与制式

低压岸电箱的供电模式为交流三相400V/50Hz或交流单相230V/50Hz。其电压、频率应与码头公用电网电压、频率保持一致。电压、频率及制式详见表1。

表1 电压、频率及对应制式表

供电类型	电压等级	频率	制式
三相	400V	50Hz	IT
单相	230V	50Hz	TN

码头可根据其停靠的船舶用电需求，采用“一船一箱”的模式，建设与船舶用电需求相适应的岸电设施，接插件应设置防错机构确保“一船一箱”不会混用。

岸电设施的用电负荷分级及供电要求应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》(GB50052)的有关要求。

2) 输出容量

低压岸电设施输出电流宜选用：63A、125A、250A。

6.2.3 接地要求

1) 码头应在靠近船舶停靠的位置设置船岸等电位连接措施，建立可靠的等电位连接；

2) 岸电电源设备应可靠接地，并做好标识。码头根据岸电实际应用情况，宜采取防止码头构筑物、建筑物电腐蚀的措施；

3) 非绝缘材料外壳应可靠接地，接地电阻小于0.1Ω。

4) 岸电系统应具备接地故障指示、报警和保护等安全功能。

6.2.4 电气安全、保护要求

1) 系统各节点选用断路器分断能力不小于系统最大预期短路电流。

2) 同一低压岸电箱不同输出接口应具备接口独立带负载可分合电路，应具有输出过流、短路、过压、欠压、断相、三相不平衡、防雷击保护装置等保护功能。

3) 低压岸电箱应具备船岸的电气联锁功能，具备急停按钮，在安全回路及供电电缆因任何原因断开时，能够立即断电，空余不使用的插座应保持断电状态。

4) 低压岸电箱应具备开门跳闸闭锁功能，接插件不可靠连接时无法供电功能。

5) 低压岸电箱应具备指示灯，显示岸电设施的运行状态。

6) 室外安装的岸电设施周围应采取安全防护措施。

7) 船舶在使用低压岸电箱时宜进行兼容性评估，在低压岸电设施的许用范围内用电，严禁超负荷用电。

6.2.5 电气绝缘性能要求

1) 绝缘电阻

低压岸电箱输入回路对地、输出回路对地、输入对输出之间绝缘电阻不应小于10MΩ。绝缘试验的试验等级见表2。

表2 绝缘试验的试验等级

额定绝缘电压 (V)	工频电压 (V)	冲击电压 (V)
$U \leq 60$	1000	1000
$60 < U \leq 300$	1500	5000
$300 < U \leq 690$	1890	8000

2) 工频耐压

低压岸电箱非电气连接各带电回路之间、各独立带电电路与金属外壳或地之间，按其工作电压应能承受历时1分钟的工频交流电压。试验过程中不应出现绝缘击穿和闪络现象。工频电压等级参照表2要求。

3) 冲击耐压

低压岸电箱非电气连接的各带电回路之间、各独立带电电路与金属外壳或地之间，按其工作电压应能承受短时冲击电压，试验过程中不应出现击穿放电现象。冲击电压等级可参照表2的要求。

6.2.6 防护要求

1) 外壳防护等级

低压岸电箱的防护等级不应低于IP55。

2) 防潮湿、防霉变、防盐雾保护

低压岸电箱内各部分电路均应进行防潮湿、防霉变、防盐雾处理，其中防盐雾腐蚀能力应满足GB/T4797.6中表9的要求。

3) 防锈（防氧化）保护

低压岸电箱电源铁质外壳和暴露在外的铁质支架、零件应采取双层防锈措施，非铁质的金属外壳也应具有防氧化保护膜或进行防氧化处理。

4) 漏电保护

低压岸电箱宜具有漏电保护功能，漏电保护器符合GB/T 6829的要求。

低压岸电箱宜在每个供电接口回路均设置独立的漏电保护装置，多个供电接口不得共用一个漏电保护装置。

5) 电击防护

低压岸电箱电击防护性能应满足GB 7251.1中10.5的要求。

6.2.7 电磁兼容技术要求

1) 静电放电抗扰度

静电放电抗扰度应符合GB/T 17626.2中抗扰度等级2的要求，试验结果应符合GB/T 17626.2中第9条b类要求。

2) 电快速瞬变脉冲群抗扰度

电快速瞬变脉冲群抗扰度试验应符合GB/T 17626.4中试验等级3的要求，试验结果应符合GB/T 17626.4中第9条b类要求。

3) 射频电磁场辐射抗扰度

射频电磁场辐射抗扰度试验应符合GB/T 17626.3中试验等级3的要求，试验结果应符合GB/T17626.3中第9条a类要求。

4) 浪涌（冲击）抗扰度

浪涌（冲击）抗扰度应符合GB/T 17626.5中试验等级3的要求，试验结果应符合GB/T

17626.5 中第 9 条 b 类要求。

6.2.8 通讯要求

1) 低压岸电箱应具备通信功能，能够采集交流低压岸电系统的运行数据并实时上传，同时具备接收控制指令的功能。

2) 采用以太网、无线等通信方式。

3) 系统内部通信宜采用 CAN、RS232、RS485 等方式，宜支持 CAN、MODBUS 等通信协议。

6.2.9 计量要求

低压岸电箱应具备计量功能，配备经有资质机构校验过的交流电能表，且符合 DL/T 448《电能计量装置技术管理规程》的要求。

6.2.10 人机交互要求

低压岸电箱应安装触摸屏，显示设备状态、受电电量等实时信息，显示信息应清晰、完整、对比度高，不应依靠环境光源辨认。

6.2.11 控制要求

1) 低压岸电箱应具备远程及本地控制功能，箱内应配置具有网络通讯接口的控制终端。

2) 采用远程控制方式时应支持用户使用移动客户端扫描二维码，控制设备启停，实现用电。

3) 本地控制方式包括刷卡、手动、应急启停等，实现设备启停控制。

6.3 接插件技术要求

6.3.1 低压岸电箱配置的电压等级 AC400V 以及输出电流 63A 及以上的接插件应符合 GB/T 11918.5-2020《工业用插头插座和耦合器 第5部分：低压岸电连接系统（LVSC系统）用插头、插座、船用连接器和船用输入插座的尺寸兼容性和互换性要求》的有关规定，防护等级应不低于 IP67，插头和插座应采用金属材料外壳。

6.3.2 低压岸电箱配置的 AC230V 接插件应符合：

1) AC230V 输出接口应满足 GB/T 11918.1-2014，不低于 IP66 防护能力。

2) AC230V 输出接口宜采用 32A 3P 插座。

6.4 电力输送电缆技术要求

1) 船岸连接电缆及插头宜由船舶自配，码头应至少配备一根长度不小于 30m 的船岸连接备用电缆。码头提供的船岸岸电连接电缆应与船舶用电容量相适应。

2) 船岸连接应采用整根软电缆连接，应选用耐油、滞燃、防水护套的柔性铜芯电缆，根据船舶用电实际情况，并符合相关船检规定。

3) 船岸连接电缆宜选用具有耐磨功能的电缆护套或采取防磨损的措施。

4) 需要承重的电缆应根据承重情况选用带加强措施的电缆。

5) 码头供电电缆的选择和敷设应符合《电力工程电缆设计标准》(GB 50217) 的规定，船岸连接电缆的选择和安装应符合《钢质内河船舶建造规范》的规定。

6) 船岸连接电缆截面和长度应根据供电容量、距离、环境等因素综合考虑确定。

7) 码头按照实际需要选用电缆管理装置。

6.5 船载岸电受电设备技术要求

船载岸电受电设备应满足《船载岸电受电设备 第1部分：低压岸电箱》要求，且通过船检单位检验。

6.6 选装件技术要求

选装件包括电缆卷筒及变压转接箱。

6.6.1 电缆卷筒技术要求

- 1) 连接电缆单根且不大于 $3 \times 70\text{mm}^2$ 时，宜采用手动式电缆卷筒。
- 2) 电缆卷筒应能满足电缆最小弯曲半径要求。
- 3) 电缆卷筒上的电缆长度应能满足岸电使用，并适当留有余量。
- 4) 操作电缆卷筒应使岸电电缆保持在合理长度，避免电缆出现松弛或过紧的状态。
- 5) 电缆卷筒应具有带电显示功能。

6.6.2 变压转接箱技术要求

1) 变压转接箱的基本功能

依据码头停靠船舶的实际用电需求，变压转接箱可实现将AC 400V/50Hz转变为AC230V/50Hz或其它适合船舶使用的电压等级和带有隔离功能。

2) 变压转接箱的结构与设计

a. 变压转接箱通常由壳体、电气模块、变压器、指示灯等部分组成。

b. 变压转接箱宜采用全封闭结构密封性好，防护等级IP55要求，整体无外露锐角，强电接触部位应采用非金属绝缘材质，绝缘等级应不小于B级，确保人身安全。当不能采用全封闭结构时，应确保变压转接箱满足室外使用要求。

c. 变压转接箱应满足变压器散热需求，变压器应符合国家现行标准GB1094.7的有关规定，应配置变压器绕组温度检测元件。

e. 变压转接箱应具有安全回路联锁功能，岸电接驳应具有确认接驳完毕操作，连通安全回路。

d. 变压转接箱应具有应急切断功能。

f. 变压转接箱应具有带电显示功能。

g. 变压转接箱应具有变压器超温报警功能。

3) 技术参数要求

输入电压制式：IT制式

输入电压等级：400V

输出电压制式：IT制式

输出电压等级：230V

稳态输出电压偏差： $\pm 1.5\%$

输入接口形式：按GB/T11918.5标准要求执行

输出接口形式：按GB/T11918.2标准要求执行

变压器：400V/230V，单台变压器平均工作负载率不宜大于85%。输出额定容量宜不小于7kVA。

箱体：防护等级IP55、防盐雾。

转接箱输入接口的形式采用GB/T 11918.5标准接插件，接插件须与连接的低压岸电箱接插件一致，接口防护等级不低于IP67。

由于船舶230V岸电接插件接口形式不统一，转接箱输出接口的形式优先采用GB/T 11918.2标准接插件，宜采用32A3P插座，防护等级不低于IP66，在船方插头插入后，也应连通安全回路，确保不带电插拔；当采其它标准接口时，需由制造单位开展安全方面的设计，确保安全用电。

箱体防护等级不满足IP55时，需提供满足码头使用环境的设计说明及安全用电的注意事项。

4) 接地要求

转接箱外壳应设置接地螺栓，螺栓直径不小于6mm，以保证转接箱外壳与岸电箱接地系统可靠连接。

5) 电气绝缘性能要求

爬电距离和电气间隙应符合GB/T 16935.1 的规定。

转接箱箱输入回路对地、输出回路对地、输入对输出之间绝缘电阻不应小于 $1M\Omega$ 。

转接箱非电气连接各带电回路之间、各独立带电电路与金属外壳或地之间，应能承受 2000V 的工频交流电压，历时 1 分钟的。试验过程中不应出现绝缘击穿和闪络现象。

6.7 选装件检验

6.7.1 电缆卷筒检验

- a) 外观检查；
- b) 功能、性能检测；
- c) 耐压试验；
- d) 绝缘检测；
- e) 接地检测。

6.7.2 变压转接箱检验项目

转接箱试验项目可按照下表进行。

表3 转接箱箱检验项目

	试验项目	要求	出厂检验	型式试验
功能检查	转接箱基本功能检查	6.2.2 1)		△
一般性检查	外观和尺寸检查	6.2.2 2)	△	△
	电气连接和接地点标识检查	6.2.2 2)	△	△
接地检查	保护接地措施检查	6.2.2 4)		△
绝缘性能检查	爬电距离和电气间隙	6.2.2 5)		△
	耐电压试验	6.2.2 5)	△	△
	绝缘电阻试验	6.2.2 5)	△	△
电气参数检测	稳态输出电压及偏差	6.2.2 3)		△

7 低压岸电箱检验

7.1 型式试验

低压岸电箱应通过船级社型式认可，型式认可应符合如下规定：

- 1) 当有下列情况之一时，应进行型式认可：
 - a) 新产品或老产品转厂的试验定型鉴定。
 - b) 当产品的设计、工艺或所用材料的改变会影响产品性能时。
 - c) 产品长期停产后恢复生产时。
 - d) 出厂试验结果与上次型式试验有较大差异时。
 - e) 用户提出特殊要求，经制造商同意时。

2) 试验时，如果每个产品只有一项不合格，允许返工重试一次。如复试仍不合格，则判定该批产品为不合格品。

7.2 出厂检验

通过型式认可后的低压岸电箱，每台产品都应进行出厂试验并取得专业第三方的《产品证书》。出厂试验时，只有一项不合格，允许返修后复试，复试一次仍不合格则为试验不合格。试验合格后，填写试验记录并且出具合格证方能出厂。

当码头为了满足停靠船舶的用电需求而定制低压岸电箱，定制低压岸电箱不适宜于采用型式认可时，可申请专业第三方的进行产品检验，检验合格后获取专业第三方的《检验证书》。

7.3 试验项目

试验项目可按照表4进行。

表4 低压岸电箱型式试验、出厂检验项目及要

试验项目		出厂检验	型式试验
一般性检查	外观和尺寸检查	△	△
	电气连接和接地点标识检查	△	△
功能试验	供电功能试验	△	△
	通信功能试验	△	△
	控制功能试验	△	△
保护功能检测	输出过载保护功能	△	△
	输出短路保护功能		△
	输出缺相、三相电压不平衡保护功能	△	△
	输出电压欠电压保护功能	△	△
	输出电压过电压保护功能	△	△
	岸电电缆、接插件安全联锁失效保护	△	△
	岸电接插件带电脱离保护	△	△
	开门检修联锁保护	△	△
绝缘耐压和接地检测	紧急停止按钮保护	△	△
	爬电距离和电气间隙		△
	耐电压试验	△	△
	绝缘电阻试验	△	△
	外壳防护等级检查		△
电气参数检测	保护接地措施检查	△	△
	稳态输出电压及偏差		△
	输出相序检查		△
	温升		△
	负载能力试验		△
环境试验	低温试验		△
	高温试验		
	盐雾试验		
	接插件		△

8 外观和标识要求

8.1 低压岸电箱

低压岸电箱可根据码头泊位的实际情况选用立式、卧式两种形式，变压转接箱可依据实际容量选用适宜样式。低压岸电箱的设计参考图详见附录A。

当低压岸电箱总容量大于40kVA时，可根据实际需求适当调整尺寸。低压岸电箱四周宜设置防护栏，外壳应统一印刷“上海岸电”标识。

低压岸电箱、变压转接箱外壳应标示详细操作说明。无人值守的岸电电源设备外壳应标有设备管理员姓名及24小时服务电话。

低压岸电箱铭牌应包含如下内容：产品名称、额定容量、额定电流、额定电压、额定频率、防护等级、制造商名称、设备型号、生产日期及编号、船检标记。

8.2 变压转接箱

变压转接箱箱体统一喷涂白色油漆，箱体下方统一喷涂黑体深蓝色“上海岸电”字样，箱体上应有醒目带电警示标识和操作使用指导。变压转接箱的设计参考图详见附录B。

变压转接箱铭牌应包含如下内容：产品名称及型号、标准号、制造厂名(包括国名)、出厂编号、制造年月、绝缘等级、相数、额定频率、额定电压、额定电流、联结组标号、短路阻抗、防护型式、总重量、冷却方式、船检标记（如有）。

附录A
(规范性附录)
低压岸电箱的设计参考图

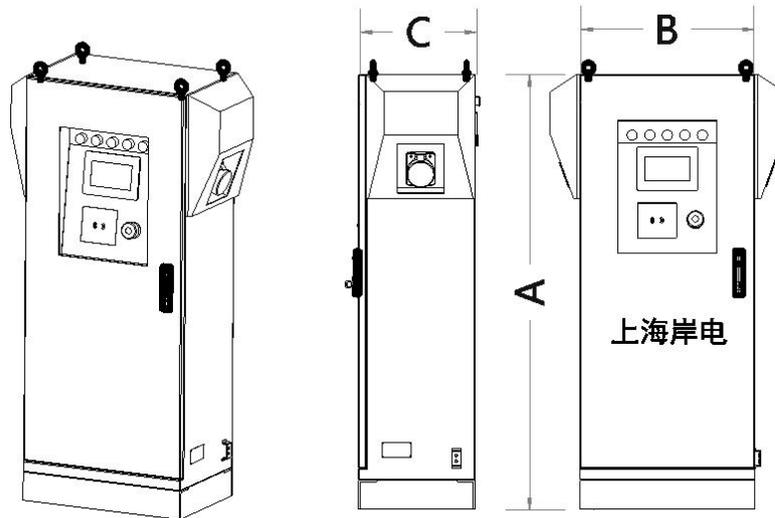


图 A1 立式岸电箱的设计参考图

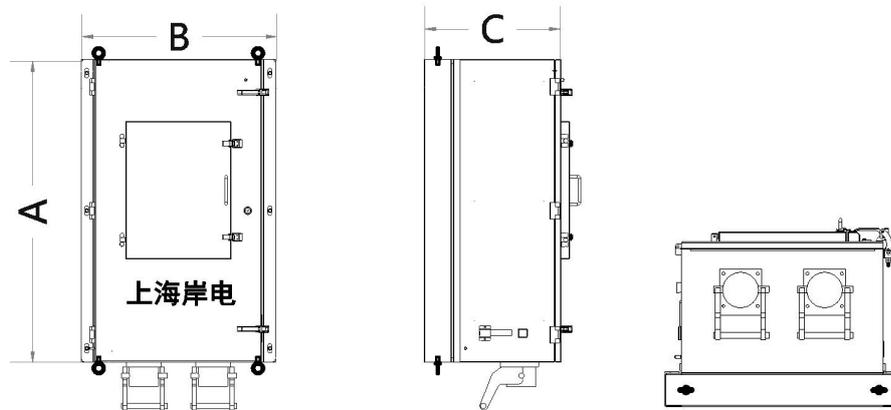


图 A2 卧式岸电箱的设计参考图

低压岸电箱的参考型号、尺寸如下表所示：

表 A1 低压岸电箱的参考型号、尺寸

型号	对照尺寸 (mm)		
	A	B	C
立式	1400~1700	600~900	400~700
卧式	1000~1200	600~800	300~500

附录 B
(规范性附录)
变压转接箱的设计参考图

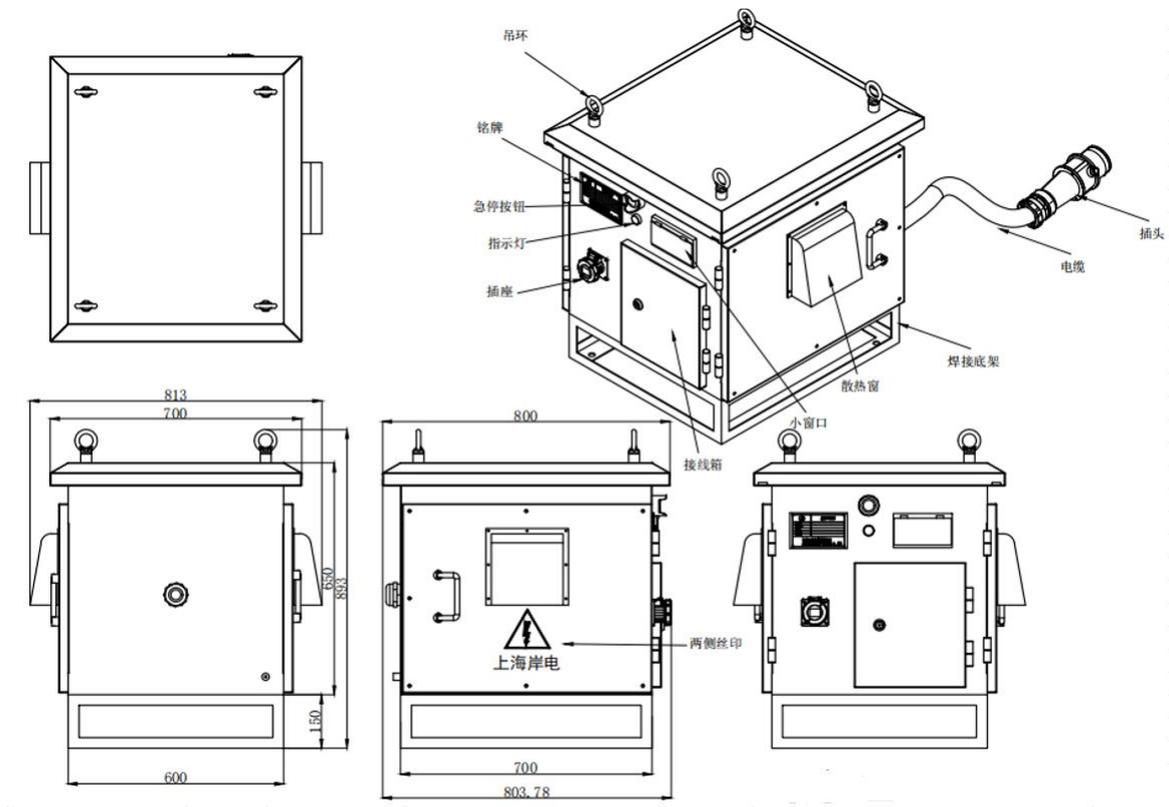


图 B 变压转接箱的设计参考图