岸电系统安全操作规程

1.范围

本规程规定了岸电系统设备操作的安全技术操作要求、故障处理、主要安全风险及控制措施。

本规程适用于指导岸电系统设备的操作使用。

2.一般规定

2.1 岸电系统中的变配电（高低压开关、变压器、电缆）设备的日常巡视检查项目参照公司变电所电气设备巡视检查管理办法。日常运维巡检频次及要求，参照公司无人变电所相关标准执行。

2.2 岸电设备、设施巡视检查、维修、保养须由持证专业人员进行，并已完成办理入场安全手续。

3.设备启动前检查与准备

3.1 作业前准备

3.1.1 作业前审核船方上报的《船舶岸电信息表》，确保岸电设备满足船方用电要求，确认船方岸电设备已通过国家相关机构符合检测并在有效期内。

3.1.2 送电前安全检查：检查高压柜是否关好、柜内是否有异物，检查变压器、变频电源、控制柜是否有异常。

3.1.3 辅助电源送电：依次送直流屏（给开关柜供电）、变频电源控制电源、变压器冷却回路电源、高压柜加热回路电源、接电箱加热器电源；通风、空调设备运行。

3.1.4 船舶靠岸，作业联系人上船沟通岸电连船相关事宜。

3.1.5 了解船舶负载情况、运行状态、最大负荷/最大运行电流等信息。

4.操作程序及要求

4.1 作业进行中要求

4.1.1 岸电系统与船舶电缆连接前，检查插头的安全回路是否正常；岸电系统与船舶电缆接连后，进行安全回路测试，检查插座箱急停、船上汇流箱急停是否正常动作。

4.1.2 岸电送电前确认船上系统状态：发电机运行状态，负载大小等条件。

4.1.3 严格按照岸电操作步骤表顺序启动变频电源，隔离变压器、高压开关柜、直至岸电连船作业对应的高压、低压馈线柜，进行操作并记录。检查船上汇流箱电压、电流、相序、合闸指示灯是否正常。

4.1.4 岸电并网，由船方进行操作。

4.1.5 岸电正常供电，应用专人值守。

4.2 岸电连船步骤：岸电连船作业流程确认单

岸电连船作业流程确认单

头信	连船日期：	No.20__-_____

	岸侧操作人员姓名： 岸侧操作人员对船侧受电需求进行复核，以下信息须由船侧在《船舶岸电信息表》内进行明确，岸侧人员在本表内对已明确信息进行誊写，予以确认 船舶名称：　　停靠泊位： 受电电压（kV）：　　受电频率（Hz）： 船侧受电容量（kVA）：　　低压电缆插头额定电流（A）：
重点须知	**一、本作业流程在作业前与《岸电作业安全告知书》一同向船侧人员进行告知。** **二、本作业流程各阶段必须顺序进行。** **三、各阶段内所有作业内容均顺利完成后，方可进行完成确认。**

阶段序号	**阶段名称**	**作　　业　　内　　容**	**完成确认**
Ⅰ	岸电电缆放缆准备	1、双方完成《码头船舶岸电信息表填写》填写； 2、船侧完成《岸电作业安全告知书》确认； 3、岸侧完成本确认单抬头信息填写及誊写； 4、岸侧岸电输出柜接地刀闸已合闸； 5、船侧岸电受电柜接地刀闸已合闸； 6、船侧岸电放缆机构就绪。	
Ⅱ	岸电电缆放缆及电缆插头连接	**本阶段作业内容需顺序开展！** 1、通知中控，开始连船作业； 2、船方进行放缆，岸方配合进行接缆； 3、双方配合将电缆插头调整到位，收放电缆至适宜长度；	

		4、岸方进行电缆固定（固定点位数量不少于两点，逐一进行固定） 5、电缆插头接入插座箱，并确认机械锁紧机构锁死； 6、若电缆插头具备安全锁链的，需将安全锁链锁入扣紧； 7、确认插座箱外罩已闭紧。	
III	送电前设备状态检查	1、再次确认《码头船舶岸电申请表》中船方已对“船侧岸电设备是否正常”、“安全联锁回路是否正常”等信息进行确认； **2、船侧岸电受电柜接地刀闸已打开，受电柜处于工作状态；**（该接地刀闸状态务必进行确认，接地刀处于合位将导致岸电系统直接接地！） 3、岸侧岸电输出柜接地刀闸已打开，全部高压柜处于工作位； 4、岸侧岸电相关设备状态良好； 5、岸电集装箱内空调已开启。 6、按照柜内说明调整3#岸电集装箱内高压开关柜综保监测频率为送电频率。	
IV	安全回路检查及急停测试	**本阶段作业内容需顺序开展！** 1、船岸两侧安全回路完好，“安全回路正常”指示灯绿灯正常点亮； 2、急停测试：船方分别按下各位位置急停按钮，岸侧岸电输出柜开关跳闸，则证明安全回路测试正常； 3、船侧恢复急停按钮，消除急停信号； 4、岸侧进行故障复位，应观测到“安全回路正常”指示灯绿灯重新点亮。	

Ⅴ	岸侧送电上船	**本阶段作业内容需顺序开展！** 1、根据船侧需求信息调整岸电输出参数； *起初送电时，5系船送电电压设置为5300V；8系船送电电压设置为5700V； 2、顺序分步启动岸电设备，直至岸侧岸电受电柜合闸。 3、告知船方人员：岸侧已送电； 4、船方进行岸电设备操作，明确岸电电源参数是否合格（含汇流箱检查指示是否正确）； 5、岸方记录计量柜电表表数。	
Ⅵ	配合进行船侧负荷并网	**本阶段作业内容需顺序开展！** 1、船方明确岸电电源参数是否合格； *核对电压值及频率是否正确，正确后通知岸方将岸电供电电压调整至额定值；若存在差异岸方应重新进行参数调整。 2、要求船方将船侧负荷降至230kW以下、低压降至150kW以下； 3、等待船方完成电源并网及切换操作； 4、船方完成电源切换后，船侧并网完成； 5、船方逐步将负荷重新接入； 6、船侧用电负荷全部接入后，岸电供电完成。	
Ⅶ	连船完成后收尾工作	1、再次确认各类表单是否填写完毕； 2、与船侧初步岸电解列相关事宜； 3、对岸侧岸电设备进行一次巡视检查，确认各设备送电后状态； 4、现场整理（岸电集装箱及插座箱区域）。	

4.3 岸电解列步骤表

岸电解列作业流程确认单

抬头信息	解列日期：　　No.20___-_____ 岸侧操作人员姓名： 岸侧操作人员对待解列船舶予以确认 船舶名称：　　停靠泊位：		
重点须知	**一、本作业流程各阶段必须顺序进行。** **二、各阶段内所有作业内容均顺利完成后，方可进行完成确认。**		
阶段序号	**阶段名称**	**作　　业　　内　　容**	**完成确认**
Ⅰ	船侧解列准备	1、岸方与船方商定岸电解列时间； 2、船岸双方商定的解列时间告知生产调度部。 3、解列时，船方先将用电负荷降至230kW以下低压将至150kW以下，才能进行解列操作。	
Ⅱ	船侧进行解列操作	本阶段作业内容需顺序开展！ 1、到约定时间后，与船方沟通确认是否进行解列操作； 2、确认进行解列操作时，岸方人员上船到电气室全程监督解列操作过程； 3、确认船侧解列操作完成后，准备岸侧岸电系统停电操作。	

Ⅲ	岸侧进行停电操作	**本阶段作业内容需顺序开展！** 1、确认船侧完成解列后，按顺序操作岸侧岸电系统停电； 2、停电操作完毕后，确认变压器、变频器已停止工作，各设备显示正常，各开关柜处于分闸状态。	
Ⅳ	船侧岸电电缆收缆准备	**本阶段作业内容需顺序开展！** 1、将岸侧各开关柜摇到试验位，合上接地刀闸； 2、★将船侧岸电受电柜小车摇到试验位，合上接地刀闸（使用高压岸电船舶）； 3、★断开船侧岸电汇流箱断路器（使用低压岸电船舶）；	
Ⅴ	船侧岸电电缆收缆	**本阶段作业内容需顺序开展！** 1、通知中控岸电已解列，船方进行收缆工作，禁止移动装船机； 2、岸方人员拔出电缆插头； 3、盖紧电缆插头端盖，解除岸电电缆固定； 4、配合船方完成电缆回收。	
Ⅵ	用电记录填写及确认	1、岸方记录结束供电时的表底数； 2、岸方填写《船舶岸电供电记录表》相关项目； 3、双方对《船舶岸电供电记录表》进行签章确认； 4、岸电供电完成	

Ⅶ	解列完成后收尾工作	1、再次确认各类表单是否填写完整； 2、确认岸电系统设备是否处于冷备状态； 3、各室根据季节情况保留一台空调运行。 4、检查现场（岸电集装箱及插座箱区域）。	

4.4 岸电系统巡视要求

4.4.1 岸电设备、设施巡视检查、维修、保养须由持证专业人员进行，并已完成办理入场安全手续。

4.4.2 岸电设备、设施故障、检修时须设立警示隔离标识，保证工作人员安全。

4.4.3 现场巡视期间要求工服、绝缘靴、绝缘手套穿着整齐，佩戴安全帽。

4.4.4 日常巡视至少2人同时进行，一人巡视一人监护。

4.4.5 码头前沿岸电接电箱巡视检查时应严格遵守现场交通指示，穿反光背心，大机装卸作业时，严禁在吊臂下方站立、穿行、作业等。

4.4.6 极端天气前后、设备检修或新投入运行后，应及时组织开展专项巡视，保障设备安全稳定运行。

4.4.7 在法定节假日及重大活动前，应根据具体活动制定方案，组织好对岸电设备、设施特殊巡视工作，规避服务风险和负面舆情。

4.4.8 岸电系统巡视检查。岸电高压变频设备属大功率变频设备，使用时主要靠强迫风冷散热，在日常的巡视检查时，要重点巡视其散热风道，确保其风道畅通，通风正常，并定期检查散热风扇是否工作正常。

4.5 岸电变频设备的日常巡视检查项目:

4.5.1 用带塑料吸嘴的吸尘器彻底清洁变频器、变压器柜内外，保证设备周围无过量的尘埃。

4.5.2 检查变频器、变压器室的通风、照明设备，确保通风设备能够正常运转。

4.5.3 检查变频器、变压器内部电缆间的连接应正确、可靠。

4.5.4 检查变频器、变压器柜内所有接地应可靠，接地点无生锈。

4.5.5 变频器、变压器长时间停机后恢复运行，应测量变频器（包括移相变压器、旁通柜主回路）绝缘，测试绝缘合格后，才能启动变频器。

4.5.6 变压器长时间停机后恢复运行，应测量变压器绝缘。

4.5.7 检查所有电气连接的紧固性，查看各个回路是否有异常的放电痕迹，是否有怪味、变色，裂纹、破损等现象。

4.5.8 每次维护变频器、变压器后，要认真检查有无遗漏的螺丝及导线等，防止小金属物品造成变频器短路事故。

4.5.9 检查岸电配套消防设备、设施是否在保质期内，外观、指示是否完好。

4.5.10 检查岸电设施、设备周边是否有杂草，确保环境平整。

4.6 岸电设备、接电箱、配电箱等要上锁，钥匙由专人管理。

5.操作结束后现场检查

5.1 当岸电供电完成，并已完成解列，岸电电缆完全收至船上后，船岸两侧共同完成相关的填写和确认，该表格内供电数据将作为岸电结费依据。

5.2 岸电作业主管部门负责将岸电作业相关数据录入柔性生产智能管控系统系统，生产调度部负责后续结费相关事宜的办理。

6.故障处理

6.1 进/出线开关柜跳闸

6.1.1 按下上级高压开关柜的急停按钮，切断岸电设备与船舶受电设备的安全回路。

6.1.2 按下变频电源的急停按钮。

6.1.3 将本柜及下级所有开关柜由运行状态变为检修状态（断路器分闸、断路器试验位置、接地刀合位）。

6.1.4 维修人员读取本柜的综合保护装置（后面简称综保）故障信息，分析故障原因。

6.1.5 由于综保的保护设定值设置不合理造成的跳闸，调整保护设定值。

6.1.6由于综保或其他电气元件出现故障导致的跳闸，更换备件。

6.1.7 由于过流、过负荷等船方原因导致的跳闸，维修人员与船方联系排除故障。

6.1.8 故障排除后，和船方联系，得到船方认可后按照操作流程再次送电。

6.1.9 如果短时间内无法排除故障，维修人员应通知操作部，告知具体原因及维修时间。并与船方及时沟通，确认再次送电的时间。维修人员在排除故障后要及时填写故障记录，详细记录故障时间、原因和维修过程等，留存备查。

6.2 变频电源故障

6.2.1 当功率单元报故障时，需确认是否需要更换功率单元。

如确定需要更换单元，首先通知船方解列岸电。解列完成后，要做好如下准备工作：先要断开开关柜电源，按下开关柜的紧停按钮，切断岸电设备与船舶受电设备的安全回路；然后在岸电电源控制面板上按下停止按钮，并按下岸电电源的紧停按钮；最后将所有开关柜由运行状态变为检修状态。完成功率单元更换并确认无其他故障后，和船方联系，得到船方认可后按照操作流程再次送电。

如无需更换功率单元，在确认故障排除并无其他故障后，联系船方再次送电。维修人员在岸电电源继续运行时需密切监视各参数的状态情况。

6.2.2 由于其他原因导致变频电源故障时，首先要切断岸电设备与船舶受电设备的安全回路，按下岸电电源急停按钮，将所有开关柜由运行状态变为检修状态（断路器分闸、断路器试验位置、接地刀合位）。做完安全准备工作后，维修人员分析故障原因，排除故障。故障排除后，和船方联系，得到船方认可后按照操作流程再次送电。

6.2.3 如果短时间内无法排除故障，维修人员应通知操作部，告知具体原因及维修时间。并与船方及时沟通，确认再次送电的时间。维修人员在排除故障后要及时填写故障记录，详细记录故障时间、原因和维修过程等，留存备查。

6.3 岸电接电箱故障

6.3.1 当岸电插座箱发生故障时，立即按下插座箱的急停按钮。然后切断岸电设备与船舶受电设备的安全回路，按下岸电电源急停按钮，将所有开关柜由运行状态变为检修状态（断路器分闸、断路器试验位置、接地刀合位）。

6.3.2 维修人员确认好岸电箱状态，分析故障原因，排除故障。

6.3.3 故障排除后，和船方联系，得到船方认可后按照操作流程再次送电。

6.3.4 如果短时间内无法排除故障，维修人员应通知操作部，告知具体原因及维修时间。并与船方及时沟通，确认再次送电的时间。维修人员在排除故障后要及时填写故障记录，详细记录故障时间、原因和维修过程等，留存备查。

6.4 其他设备故障

6.4.1在岸电设备运行过程中，应时刻监测岸电变频电源状态参数、隔离变压器温度等，发现有参数异常或温度过热等情况，但设备未停机时，要及时通知维修人员。

6.4.2 发现设备有异响时，明确响声位置，停止设备运行，及时通知维修人员进行检查。

6.4.3 发现对岸电设备运行不产生直接影响的空调、监控等故障时，通知维修人员进行检修。维修人员如短时间内不能解决需通知操作部。维修过程中，要时刻监测岸电设备运行状态。

7.主要安全风险及控制措施，其他详见公司《风险概述》。