团体标准

发 布

中国电机工程学会

202X-XX-XX实施

202X-XX-XX发布

T/CSEE XXXX—202X

ICS 19.020

CCS K85

海上风电应急通信技术规范

Technical specification for emergency communication of offshore wind farm

（初稿）

目 次

[目 次 2](#_Toc151726987)

[前 言 3](#_Toc151726988)

[1　范围 4](#_Toc151726989)

[2　规范性引用文件 4](#_Toc151726990)

[3　术语和定义 4](#_Toc151726991)

[4　符号、代号和缩略语 5](#_Toc151726992)

[5　应急通讯系统配置要求 5](#_Toc151726993)

[5.1一般要求 6](#_Toc151726994)

[5.2应急通讯指挥中心配置要求 6](#_Toc151726995)

[5.3场站侧应急通讯系统配置要求 6](#_Toc151726996)

[5.4应急通讯设备配置 6](#_Toc151726997)

[6　 应急通信设备配备要求 8](#_Toc151727003)

[6.1 一般要求 8](#_Toc151727004)

[6.2 中频/高频（MF/HF）无线电装置 8](#_Toc151727005)

[6.3 甚高频（VHF）无线电装置 9](#_Toc151727006)

[6.4 救生艇筏甚高频（VHF）双向无线电话 9](#_Toc151727007)

[6.5 北斗终端 9](#_Toc151727008)

[6.6 奈伏泰斯（NAVTEX）接收机 10](#_Toc151727009)

[6.7 海事卫星（INMARSAT）船舶地面站 10](#_Toc151727010)

[6.8 卫星紧急无线电示位标 10](#_Toc151727011)

[6.9 搜救雷达应答器（SART） 11](#_Toc151727012)

[6.10 卫星宽带数字通信系统 11](#_Toc151727013)

[6.11 个人定位示位标（PLB） 11](#_Toc151727014)

前 言

本文件按照《中国电机工程学会标准化管理办法》、《中国电机工程学会标准化管理办法实施细则》的要求，依据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》的规定起草。

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。

本文件由中国电机工程学会提出。

本文件由中国电机工程学会海上风电技术专业委员会技术归口并解释。

本文件起草单位：中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司、中国船级社、中广核风力发电有限公司、北京鉴衡认证中心有限公司、中国船舶集团海装风电股份有限公司、华能广东汕头海上风电有限责任公司、东方电气风电股份有限公司、华能海上风电科学技术研究有限公司

本文件主要起草人：。

本文件为首次发布。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国电机工程学会标准执行办公室（地址：北京市西城区白广路二条1号，100761，网址：http：//www.csee.org.cn，邮箱：[cseebz@csee.org.cn](mailto:cseebz@csee.org.cn)）。

海上风电应急通信技术规范

1　范围

本文件规定了海上风力发电机组、海上升压变电站、运维船舶、无人自主运维设备、运维人员可携带的应急通信设备配置及相关技术要求。

本文件适用于海上风电场内各设施及运维人员的应急通信设备配备及选择。

2　规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改版本）适用于本文件。

中华人民共和国海事局公告第1号 《国内航行海船法定检验技术规则》

GB 2312 信息交换用汉字编码字符集基本集

GB/T 10250 船舶电气与电子设备的电磁兼容性

GB/T 16162 全球海上遇险与安全系统（GMDSS）术语

GB/T 18480 海底光缆规范

GB/T 18766 中文奈伏泰斯（NAVTEX）系统技术要求

GB/T 13705 船用无线电通信设备一般要求

DL/T5505 电力应急通信设计技术规程

JT/T 766.1 北斗卫星导航系统船载终端 第1部分：技术要求

JT/T 768 北斗卫星导航系统船舶遇险报警终端技术要求

JT/T 1300 北斗船用应急无线电示位标技术要求及测试方法

GB 14391 卫星紧急无线电示位标性能要求

YD/T 3040 LTE/CDMA/TD-SCDMA/WCDMA/GSM(GPRS) 多模双卡多待终端设备技术要求

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**海上风电场 Offshore Wind Farm**

位于沿海多年平均大潮高潮线以下海域的风力发电机组，包括潮间带、潮下带滩涂、近海、远海等不同海域，以及在相应开发海域内无居民的海岛上建设的风力发电场。

3.2

**应急通信 Emergency Communication**

在出现突发性紧急情况时，同时包括通信需求骤增时，为保障安全、实现紧急救助和必要通信所采用的通信手段和方法。

3.3

**海上升压变电站 Offshore Substation**

海上风电场内，用于布置电气系统、安全系统和辅助系统等设备，汇集风电场电能经升压后送出的设施。

3.4

**运维船舶 Vessel Of Maintenance**

用于海上风电场运行维护的专用船舶。

3.5

**无人自主运维设备 Unmanned Independent Operation And Maintenance Equipment**

指设备本体无运行人员，可远程操控或按自动程序运行的海上风电场专业维护设备，通常包括无人机、升压站巡检机器人、水下机器人等。

3.6

**出海作业 offshore maintenance**

指海上风电场运维人员在离岸期间执行的一系列工作的总称。

4　符号、代号和缩略语

下列符号、代号和缩略语适用于本文件。

CGS2000：中国大地坐标系统 (China Geodetic Coordinate System 2000)

DSC：数字选择性呼叫 (Digital Selective Calling)

EPIRB：紧急无线电示位标 (Emergency Position Indicating Radio Beacon)

GNSS：全球卫星导航系统 (Global Navigation Satellite System)

GPRS：通用分组无线业务 (General Packet Radio Service)

GPS：全球定位系统 (Global Positioning System)

HF：高频 (High Frequency)

INMARSAT：国际移动卫星通信组织 (International Maritime Satellite Organization)

LTE：长期演进 (Long Term Evolution)

MF：中频 (Middle Frequency))

NAVTEX：奈伏泰斯业务系统 (Navigational Telex)

PLB：个人定位示位标 (Personal Location Beacon)

RDSS：卫星无线电测定业务 (Radio Determination Satellite System)

RNSS：卫星无线电导航业务 (Radio Navigation Satellite System)

SART：搜救雷达应答器 (Search And Rescue Radar Transponder)

VHF：甚高频 (Very High Frequency)

WGS-84：世界大地坐标系 (World Geodetic System - 1984 Coordinate System)

5　应急通讯系统配置要求

5.1一般要求

5.1.1应急通讯系统包括应急通讯指挥中心、场站侧应急通讯系统、应急通讯设备等。

5.1.2应急通讯指挥中心、场站侧应急通讯系统配置的通信电源宜满足72h连续运行要求，并预留应急供电接口。

5.2应急通讯指挥中心配置要求

5.2.1应急通讯指挥中心应作为固定通讯设施部署在海上风电场区域级集控中心。

5.2.2应急通讯指挥中心应实现与场站级应急通讯系统的语音、视频和数据网络联通。

5.2.3应急通讯指挥中心应实现本地数据信息的调用和接受远端场站级应急通讯系统、应急通讯设备传输的现场语音、视频、数据。

5.2.4应急通讯指挥中心接入的语音、视频和数据等信息应妥善存储、备份，并支持后期回放、调用。

5.3场站侧应急通讯系统配置要求

5.3.1场站侧应急通讯系统宜部署在海上风电场陆上站。

5.3.2场站侧应急通讯系统应实现应急视频监控，视频画面应能在应急通讯指挥中心大屏幕或其他应急指挥场所展现。

5.3.3场站侧应急通讯系统应配置电话系统，满足应急语音通话需求，支持多分组并发电话会议功能。

5.3.4场站侧应急通讯系统宜配置卫星通信系统，具备语音、视频、数据的综合通信能力。

5.3.5场站侧应急通讯系统宜配置视频会议系统，满足视频会议需求。

5.3.6场站侧应急通讯系统宜配置现场应急广播系统，在发生事故时发送应急广播。

5.4应急通讯设备配置

5.4.1海上风力发电机组应急通信设备配备定额

5.4.1.1海上风力发电机组应按表 1的定额配备指定的应急通信设备。

表 1 海上风力发电机组应急通信设备配备定额

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **数量** | **备注** |
| 1 | 计算机局域网 | 1 | 宜采用海底光缆或光电复合海底电缆建立与陆上集控中心通信，并为突发或紧急情况保留至少2条独立信道 |
| 2 | 视频采集传输系统 | 1/选配 |  |
| 3 | 甚高频（VHF）无线电装置 | 2/选配 |  |
| 4 | 通用报警系统和公共广播系统 | 1/选配 |  |
| 5 | 移动通信基站 | 1/选配 |  |
| 6 | 卫星紧急无线电示位标 | 1/选配 | A1海区以外的风电场可配 |
| 7 | 个人定位示位标（PLB） | 4/选配 |  |
| 注：1/选配，指可选择配置，如果选择配置，则配置数量为1 | | | |

5.4.2海上升压变电站应急通信设备配备定额

5.4.2.1海上升压变电站应按表 2的定额配备指定的应急通信设备。

表 2 海上升压变电站应急通信设备配备定额

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **数量** | **备注** |
| 1 | 计算机局域网 | 1 | 宜采用海底光缆或光电复合海底电缆建立与陆上集控中心通信，并为突发或紧急情况保留至少2条独立信道 |
| 2 | 视频采集传输系统 | 1 |  |
| 3 | 甚高频（VHF）无线电装置 | 4 |  |
| 4 | 通用报警系统和公共广播系统 | 1 |  |
| 5 | 移动通信基站 | 1 |  |
| 6 | 卫星紧急无线电示位标 | 1 |  |
| 7 | 搜救雷达应答器（SART） | 2 |  |
| 8 | 个人定位示位标（PLB） | 25 |  |
| 9 | 海事卫星（INMARSAT）船舶地面站 | 1/选配 |  |
| 10 | 中频/高频（MF/HF）无线电装置 | 2/选配 | A1海区以外的风电场 |
| 注：1/选配，指可选择配置，如果选择配置，则配置数量为1 | | | |

5.4.3运维船舶应急通信设备配备定额

5.4.3.1运维船舶按表 3的定额配备指定的应急通信设备。

表 3 运维船舶应急通信设备配备定额

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **数量** | | **备注** |
| **吨位≤500吨** | **吨位>500吨** |
| 1 | 中频/高频（MF/HF）无线电装置 | 1 | 2 |  |
| 2 | 甚高频（VHF）无线电装置 | 1 | 2 |  |
| 3 | 救生艇筏甚高频（VHF）双向无线电话 | 3 | 3 | 可依救生艇筏数量增加配备 |
| 4 | 船载北斗终端 | 1 | 1 |  |
| 5 | 奈伏泰斯（NAVTEX）接收机 | 1 | 1 |  |
| 6 | 海事卫星（INMARSAT）船舶地面站 | 1 | 1 |  |
| 7 | 卫星紧急无线电示位标 | 1 | 1 |  |
| 8 | 搜救雷达应答器（SART） | 2 | 2 |  |
| 9 | 通用报警系统和公共广播系统 | 1 | 1 |  |
| 10 | 卫星宽带数字通信系统 | 1/选配 | 1 |  |
| 11 | 计算机局域网 | 1/选配 | 1 |  |
| 12 | 视频采集传输系统 | 1/选配 | 1 |  |
| 13 | 个人定位示位标（PLB） | 25/选配 | 25 | 宜按船载额定最大人数确定 |
| 14 | 船载移动通信基站 | 1/选配 | 1/选配 |  |
| 注：1/选配，指可选择配置，如果选择配置，则配置数量为1 | | | | |

5.4.4无人自主运维设备应急通信设备配备定额

5.4.4.1无人自主运维设备应按表 4的定额配备指定的应急通信设备。

表 4 无人自主运维设备应急通信设备配备定额

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **数量** | | **备注** |
| **水面上** | **水面下** |
| 1 | 北斗终端 | 1 | 1 |  |
| 2 | 卫星紧急无线电示位标 | 1 | 1 |  |
| 3 | 搜救雷达应答器（SART） | 2 | 2 |  |
| 4 | 通用报警系统和公共广播系统 | 1 | 1 |  |
| 5 | 视频采集传输系统 | 1 | 1/选配 |  |
| 6 | 计算机局域网 | 1 | 1/选配 |  |
| 7 | 移动通信终端 | 1 | 1/选配 |  |
| 8 | 卫星宽带数字通信系统 | 1/选配 | 1/选配 |  |
| 注：1/选配，指可选择配置，如果选择配置，则配置数量为1 | | | | |

5.4.5运维人员出海作业应急通信设备配备定额

5.4.5.1运维人员出海作业期间应按表 5的定额配备指定的应急通信设备。

表 5 运维人员出海作业应急通信设备配备定额

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **数量** | **备注** |
| 1 | 个人定位示位标（PLB） | 1 |  |
| 2 | 救生艇筏甚高频（VHF）双向无线电话 | 1/选配 | 应采用内置电源供电 |
| 3 | 卫星电话 | 1/选配 | 根据风电场场区信号而定 |
| 注：1/选配，指可选择配置，如果选择配置，则配置数量为1 | | | |

6　 应急通信设备配备要求

6.1 一般要求

6.1.1选用的应急通信设备，除满足第二章所述的相关标准外，还应适用于海洋环境，具备主管机关认可的船舶检验机构颁发的产品证书。

6.1.2应急通信设备应定期进行检验，确保工作正常，性能满足要求。应急通信设备的定期检验应根据引用标准所规定的周期、条目及标准化作业指导书的内容进行，定检标签应粘贴在明显位置，并清晰可见。

6.1.3海上风力发电机组，海上升压变电站，运维船舶，无人自主运维设备选用的应急通信设备应根据环境温度条件、建筑物性质和使用要求，按照现行规范选用适用的耐腐蚀产品，并采取抗风、防结露、防冻及抗振加固等措施。另外，涉及到无线电通信的设备，还应符合有关电磁兼容性规定。

6.1.4海上风电场运维人员携带的应急通信设备应方便佩戴，完全防水、耐冲击。

6.1.5执行出海作业任务期间，作业班组应配备掌握遇险和安全无线电通信技能的人员。

6.1.6应急通信设备的设计应方便检查和维护保养，易于更换，无需仔细复杂的重新校准或调整。

6.2 中频/高频（MF/HF）无线电装置

6.2.1中频/高频（MF/HF）无线电装置应符合《国内航行海船法定检验技术规则》的要求。

6.2.2中频/高频（MF/HF）无线电装置应能在单频道或在单频道和双频道上工作。

6.2.3中频/高频（MF/HF）无线电装置应具有数字选择呼叫（DSC）功能。

6.2.4中频/高频（MF/HF）无线电装置应具有双向通信功能。

6.2.5中频/高频（MF/HF）无线电装置发信机频率范围应为1605～27500kHz；其接收机也应能满足1605～27500kHz频率段的所有频率调谐。

6.2.6中频/高频（MF/HF）无线电装置发信机正常调制时，在规定的频率范围内的任何频率上，无线电话发射的峰包功率、DSC发射的平均功率，应至少为60W。

6.2.7中频/高频（MF/HF）无线电装置的设计应力求简单、快速，且考虑到未经训练的人在紧急情况下使用该装置的可能性，其控制装置的布置应使误操作的机会减至最小。

6.2.8中频/高频（MF/HF）无线电装置由主电源供电，并配有备用电源，备用电源在主电源故障时能够自动或手动投入，保障装置的用电可靠性。

6.2.9中频/高频（MF/HF）无线电装置，在DSC遇险和安全频率2187.5kHz和8414.5kHz频率上以及至少在DSC遇险和安全频率4207.5kHz、6312kHz、12577kHz和16804.5kHz中的一个频率上保持连续值班，视一天中的适当时间和装置所在的地理位置而定。

6.3 甚高频（VHF）无线电装置

6.3.1甚高频（VHF）无线电装置应符合《国内航行海船法定检验技术规则》的要求。

6.3.2甚高频（VHF）无线电装置应能在单频道或在单频道和双频道上工作。

6.3.3甚高频（VHF）无线电装置应具有数字选择呼叫（DSC）功能。

6.3.4甚高频（VHF）无线电装置应具有双向通信功能。

6.3.5甚高频（VHF）无线电装置应能工作在16频道和70频道上。

6.3.6甚高频（VHF）无线电装置发射机输出功率为6W～25W，且应配备相应装置能将发射机输出功率降低至0.1～1W之间。

6.3.7甚高频（VHF）无线电装置的设计应力求简单、快速，且考虑到未经训练的人在紧急情况下使用该装置的可能性，其控制装置的布置应使误操作的机会减至最小。

6.3.8甚高频（VHF）无线电装置由主电源供电，并配有备用电源，备用电源在主电源故障时能够自动或手动投入，保证装置的用电可靠性。

6.3.9甚高频（VHF）无线电装置应在DSC70频道保持连续值班。

6.3.10如实际可行，甚高频（VHF）无线电装置应在16频道上保持连续守听值班。

6.4 救生艇筏甚高频（VHF）双向无线电话

6.4.1救生艇筏甚高频（VHF）双向无线电话应符合《国内航行海船法定检验技术规则》的要求。

6.4.2救生艇筏甚高频（VHF）双向无线电话应具有双向通信功能。

6.4.3救生艇筏甚高频（VHF）双向无线电话应能工作在16频道上。

6.4.4救生艇筏甚高频（VHF）双向无线电话发射机输出功率为1W～5W，且应配备相应装置能将发射机输出功率降低至1W以下。

6.4.5救生艇筏甚高频（VHF）双向无线电话的设计应力求简单、快速，且考虑到未经训练的人在紧急情况下使用该装置的可能性，其控制装置的布置应使误操作的机会减至最小。

6.4.6救生艇筏甚高频（VHF）双向无线电话应能单手操作，且提供可以系于使用者衣服上的装置。考虑到安全的原因，系留装置应设置适当的薄弱连接，以防止在特殊情况下，给使用者带来危险。

7.4.7采用内置电源供电的救生艇筏甚高频（VHF）双向无线电话应设计直观易懂的方式指示内置电源电量；采用外部电源供电的救生艇筏甚高频（VHF）双向无线电话应具备通电指示功能。

6.5 北斗终端

6.5.1北斗终端应符合JT/T 768技术规范。

6.5.2北斗终端定位坐标采用CGS2000，并应能转化到WGS-84坐标。

6.5.3北斗终端应能自动地、连续地计算船舶位置、航速和航向。

6.5.4北斗终端通信报文英文字符采用ASCII码编码，汉字采用GB 2312编码。

6.5.5北斗终端应设置遇险报警按钮，在突发或紧急情况下，北斗终端应在报警启动信号的触发下向北斗卫星导航系统及管理型终端发出遇险报警信息；遇险报文中至少应包括定位时间、船舶位置和船舶标识信息；遇险指令发射成功后，应有提示信号。

6.5.6北斗终端遇险报警按钮应具备意外操作防护功能。

6.6 奈伏泰斯（NAVTEX）接收机

6.6.1奈伏泰斯（NAVTEX）接收机具有兼容中英文系统的功能，且符合《国内航行海船法定检验技术规则》和GB/T 18766的要求。

6.6.2奈伏泰斯（NAVTEX）接收机应由射频接收、信息处理和打印（或显示）单元组成。

6.6.3奈伏泰斯（NAVTEX）接收机应工作在490kHz（中文NAVTEX系统所使用的频率）以及518kHz（国际NAVTEX系统无线电规则所规定的频率）。

6.6.4中文奈伏泰斯接收机（NAVTEX）应能传输GB 2312字库中所有的汉字和字符。

6.6.5中文奈伏泰斯接收机（NAVTEX）的灵敏度应保证信号源为2μV电动势时，阻抗为50Ω，汉字出错率应低于1‰。

6.6.6奈伏泰斯（NAVTEX）业务不适用于遇险通信。但为了使水上人员警惕和了解遇险情况，始发的遇险电报应使用B2为D在NAVTEX进行广播，并可用B3B4为00。

6.7 海事卫星（INMARSAT）船舶地面站

6.7.1海事卫星（INMARSAT）船舶地面站应符合《国内航行海船法定检验技术规则》的要求。

6.7.2海事卫星（INMARSAT）船舶地面站应经型式认可，并符合国际海事卫星组织在能够双向通信的船舶地面站的技术要求中规定的环境条件。

6.7.3海事卫星（INMARSAT）船舶地面站应能从船舶通常驾驶的位置和专门用于遇险的任何其他位置上，用无线电话或直接印字电报来起动和发送遇险信号。

6.7.4海事卫星（INMARSAT）船舶地面站遇险报警只能通过专用的遇险按钮来触发起动，专用遇险按钮应易于识别，能防止误操作。

6.7.5运维船舶配备的海事卫星（INMARSAT）船舶地面站应对卫星岸对船的遇险报警保持连续值班。

6.8 卫星紧急无线电示位标

6.8.1卫星紧急无线电示位标可选择极轨道卫星紧急无线电示位标（406MHz EPIRB）或北斗应急无线电示位标（BD-EPIRB）。

6.8.2卫星紧急无线电示位标均应符合《国内航行海船法定检验技术规则》的要求，极轨道卫星紧急无线电示位标应符合GB 14391的要求。

6.8.3卫星紧急无线电示位标应为自动浮离式，浮离后能自动启动。

6.8.4卫星紧急无线电示位标应具有手动、自动两种启动方式，且手动启动方式应具备意外操作防护功能。

6.8.5卫星紧急无线电示位标应具备手动取消报警功能，且手动取消方式应具备意外操作防护功能。

6.8.6卫星紧急无线电示位标应设计为：

1. 工作环境温度：-20～+55℃；存放环境温度：-30～+70℃；
2. 工作相对风速：100节；
3. 电气部分在10m水深处至少在5分钟内能保持水密；
4. 从安装位置到没入水中的转变过程中，能承受45℃的温度变化；
5. 从20m高度处落入水中而不致损坏；
6. 在海洋环境的有害影响、冷凝、渗水、结冰、长时间日光照射等情况下，性能不受影响。

6.8.7卫星紧急无线电示位标应采用内置电源供电，内置电源容量应足以维持其工作至少48小时，且能方便查看内置电源电量或者设置内置电源电量告警。

6.8.8卫星紧急无线电示位标应配置可发射121.5MHz频率模拟调幅寻位单元。

6.8.9卫星紧急无线电示位标应配置可方便查看工作状态的指示信号。

6.8.10卫星紧急无线电示位标应在船上或船舶检验机构认可的试验站进行年度测试。

6.8.11卫星紧急无线电示位标应不超过5年在船舶检验机构认可的岸上维护机构进行维护。

6.8.12运维船舶所配备的卫星紧急无线电示位标应安装在驾驶室附近或从驾驶室易于到达的位置。

6.8.13北斗紧急无线电示位标应能通过北斗导航卫星RDSS上行频率向卫星发射遇险报警信息，并通过RDSS下行频率接收回执信息。

6.8.14北斗紧急无线电示位标应能通过内置GNSS单元（至少包括北斗RNSS和GPS）实现北斗示位标连续定位。

6.9 搜救雷达应答器（SART）

6.9.1搜救雷达应答器（SART）应符合《国内航行海船法定检验技术规则》的要求。

6.9.2搜救雷达应答器（SART）工作频率为9.2GHz～9.5GHz。

6.9.3搜救雷达应答器（SART）发射功率不应低于400mW。

6.9.4搜救雷达应答器（SART）应具有手动、自动两种启动方式，且手动启动方式应具备意外操作防护功能。

6.9.5搜救雷达应答器（SART）应能手动关闭，且手动关闭方式应具备意外操作防护功能。

6.9.6搜救雷达应答器（SART）应设计为：

1. 工作环境温度：-20～+55℃；存放环境温度：-30～+65℃；
2. 在10m水深处至少在5分钟内能保持水密，同时，在规定的浸水条件下受到45℃热冲击时设仍能保持水密；
3. 从20m高度处落入水中而不致损坏；
4. 在海洋环境的有害影响、冷凝、渗水、结冰、长时间日光照射等情况下，性能不受影响。

6.9.7搜救雷达应答器（SART）应采用内置电源供电，电源容量应可在待命状态下工作96h，并在待命阶段后以1kHz脉冲重复频率连续询问时提供8小时的应答器发射，且能方便查看内置电源电量或者设置内置电源电量告警。

6.9.8搜救雷达应答器（SART）的天线应至少高出海平面1m。

6.9.9搜救雷达应答器（SART）应配置可方便查看工作状态及提示遇险者SART已被搜救雷达触发的指示信号。

6.10 卫星宽带数字通信系统

6.10.1卫星宽带数字通信系统应支持Ka频段。

6.10.2卫星宽带数字通信系统应能接入移动通信基站，且具备满足视频传输的带宽。

6.10.3卫星宽带数字通信系统应具有互联网接入功能，并能将运维船舶或海上升压变电站的计算机局域网与互联网连接。

6.11 个人定位示位标（PLB）

6.11.1个人定位示位标（PLB）应能完全防水，放在水中时能浮于水面上，并且能承受从20米高度掉入水中的冲击力。

6.11.2个人定位示位标（PLB）应具有手动和自动两种操作方式。当手动激活后，个人定位示位（PLB）标应能在5秒内开始工作；个人定位示位标（PLB）一旦处于漂浮状态就应能开始工作。

6.11.3个人定位示位标（PLB）工作环境温度为-20～+55℃。

6.11.4个人定位示位标（PLB）应配备可长期保存的电池，且电池设计容量应能保证个人定位示位标在最恶劣工况（-20℃）工作至少72小时，且设置便于查看工作状态和电池容量的指示信号。

6.11.5个人定位示位标（PLB）应设置可以系于使用者衣服上的装置，还应提供一个腕带或颈带。考虑到安全的原因，在腕带或颈带上应设置适当的薄弱连接，以防止在特殊情况下，给使用者带来危险。

6.11.6个人定位示位标（PLB）应配备：

1. 406MHz发射机，发射功率不低于5W；
2. 121.5MHz寻位发射机，发射功率不低于50mW；
3. 卫星定位接收机（GNSS）,支持GPS和北斗；
4. 短时工作周期照明灯（0.75流明），在暗处能被起动，向附近的幸存者和救助者指示其位置；
5. 反光材料，其表面颜色应为明亮的黄色或橙色，或是周围标有黄色或橙色标带。

6.11.7个人定位示位标（PLB）在海洋环境的有害影响、冷凝、渗水、结冰、长时间日光照射等情况下，应能正常工作。