



指南编号/Guideline No.: I-04(201712)

# I-04卫星应急无线电示位标

生效日期/Issued date: 2017年12月07日

©中国船级社 China Classification Society

## 前言

本指南是 CCS 规范的组成部分，规定船舶入级产品，授权法定产品检验适用技术要求，检验和试验要求。

本指南由 CCS 编写和更新，通过网页 <http://www.ccs.org.cn> 发布，使用相关方对于本社指南如有意见可反馈至 [ps@ccs.org.cn](mailto:ps@ccs.org.cn)

## 目录

1 适用范围 .....	4
2 规范性引用文.....	4
3 定义和术语.....	5
4 图纸资料 .....	6
5 设计技术要求 .....	9
6 原材料及零部件 .....	21
7 型式认可和单件/单批试验 .....	21

## 卫星应急无线电示位标

### 1 适用范围

本指南适用于卫星应急无线电示位标（406MHz EPIRB）的型式认可和单件/单批产品检验。

### 2 规范性引用文

- (1) IMO A.810(19) 《采用工作频率为 406MHz 的自浮式卫星应急无线电示位标(EPIRB)的性能标准》
- (2) MSC.56(66) 《采用工作频率为 406MHz 的自浮式卫星应急无线电示位标(EPIRB)的性能标准的修订版》
- (3) IMO A.662(16)决议 《用于紧急无线电设备的自浮式释放和激活装置的性能标准》
- (4) IMO A.694(17)决议 《作为全球海上遇险和安全系统（GMDSS）组成部分的船载无线电设备和电子助航设备的一般要求》
- (5) IEC 61097-2:2008 《全球海上遇险和安全系统(GMDSS) 第 2 部分：COSPAS-SARSAT EPIRB 工作在 406MHz 的卫星应急无线电示位标 操作和性能要求、测试方法和要求的试验结果》
- (6) IEC 60945:2002 《海上导航和无线电通信设备及系统 - 通用要求 - 测试方法和要求的测试结果》
- (7) C/S T.001-2017 《COSPAS-SARSAT 406 MHz 遇险信标规范》
- (8) C/S T.007-2017 《COSPAS-SARSAT 406 MHz 遇险信标型式认可标准》
- (9) GD22-2015 中国船级社 《电气电子产品型式认可试验指南》
- (10) GB 14391-2009 《卫星应急无线电示位标性能要求》

2.2 当上述公约、规则、性能建议案和试验标准发生变更时，应使用最新有效版本文件。

### 3 定义和术语

上述认可和检验依据中规定的定义和术语适用于本指南。为编写及使用方便，本指南直接引用或补充下列定义。

3.1 EPIRB (Satellite Emergency Position-Indicating Radio Beacons) 卫星应急无线电示位标；

3.2 COSPAS-SARSAT 全球卫星搜救系统；

3.3 GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System) 全球海上遇险和安全系统；

3.4 BDS (BeiDou Navigation Satellite System): 北斗卫星导航系统；

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

3.6 GLONASS(Global Navigation Satellite System): 格洛纳斯导航系统；

3.7 GALILEO(Galileo satellite navigation system): 伽利略卫星导航系统；

3.8 UTC (Universal Time Coordinated): 世界协调时；

3.9 PVT(Position Velocity Time): 位置、速度和时间；

3.10 GNSS (Global Navigation Satellite System): 全球导航卫星系统

3.11 DOP (Dilution of Precision): 精度因子，描述卫星的几何位置对误差贡献的因子。卫星导航系统的误差为测距误差与精度因子的乘积。包括几何精度因子 (GDOP)、位置精度因子 (PDOP)、水平精度因子 (HDOP)、垂直精度因子 (VDOP) 和时间精度因子 (TDOP) 五个参数。

## 4 图纸资料

4.1 应将下列图纸资料提交 CCS 审查:

4.1.1 整机外形图, 结构图。

4.1.2 电气原理图, 接线图, 电气功能框图。

4.1.3 产品技术条件

产品技术条件应明确规定产品的总体性能和总体设计要求, 至少应包括下列内容:

- (1) 产品环境条件的规定;
- (2) 产品的组成部分、主要外购件及来源;
- (3) 产品功能及性能指标的详细描述;
- (4) 产品整机的验收条件。

4.1.4 软件, 至少应包括下列内容:

- (1) 产品主要软件模块描述及软件版本号说明;
- (2) 软件维护及更新说明。

4.1.5 产品操作手册: 应为中英文版或英文版, 且至少包含如下内容:

- (1) COSPAS-SARSAT系统概述;
- (2) EPIRB的操作和自检的完整说明;
- (3) 防止虚假警报的警告和建议;
- (4) 许可、注册、注册更新和准确注册重要性论述的说明;
- (5) 电池信息, 包括更换说明、电池类型和有关电池使用和处置的安全信息;
- (6) 除自测外, 卫星EPIRB任何目的工作后都需更换电池的说明;
- (7) 最低使用寿命、运行和储存温度;
- (8) 挂绳的用意, 防止使用它将卫星EPIRB固定在船上;
- (9) 建议不要在救生筏内或在任何类似的覆盖物或棚下使用卫星EPIRB;

- (10) 维护和/或更换任何静水压力释放器和任何可能老化的相关组件，如释放杆；
- (11) 制造商建议（如有），有关定期功能测试，可能与电池更换有关；
- (12) 保留原始卫星EPIRB包装的说明，因为卫星EPIRB必须邮寄维修时可能需要它。某些电池作为危险品运输时，联合国要求需要一定的包装标准和标签；
- (13) 有关卫星EPIRB的安全运输或装货的说明，或用户可以获得这些信息的来源；
- (14) 保修信息；
- (15) 警告卫星EPIRB不得在非紧急情况下运行；
- (16) 在强磁场附近安装的警告，如果这可能会激活卫星EPIRB；
- (17) 建议将卫星EPIRB安装尽可能高，特别是在小型船只上。如果船只在没有下沉的情况下翻扣，这将有助于确保自浮式静水压力释放装置的运行；
- (18) 建议限制自测到最低需求，确保卫星EPIRB的充足电量运行；
- (19) 若卫星EPIRB在自检期间发射121.5 MHz信号，限制自测在整点前5分钟内进行的警告；
- (20) 如果适用，卫星EPIRB接受外部导航输入的外部GNSS接收机列表以及用于连接和设置外部设备的说明；
- (21) 如果适用，卫星EPIRB内部集成GNSS接收机或可与外部GNSS接收器接口的，指导用户如何获取最佳自身定位性能的信息，包括不阻碍GNSS天线对天空视野的警告；
- (22) 应包括说明以最方便的手段向最近的搜救机构报告卫星EPIRB假警报信息的必要性。应报告的信息包括卫星EPIRB 15-Hex ID、日期、时间、持续时间、激活原因和停用时的位置。
- (23) 确保卫星EPIRB安装满足以下要求：
  - ① 安装在易于接近的位置；
  - ② (A.694(17)/2) 以满足本标准要求的方式安装；

- ③ (A.810(19)/A.2.6.1) 具有本地手动激活; 当设备安装在自浮装置中, 从船桥进行远程启动也可被采用;
- ④ (A.810(19)/A.2.6.3) 以任何角度沉入 4 米水深之前释放本身并且自浮;
- ⑤ (A.662(16)/2.8) 以这样的方式安装, 即在释放之后, 它不会被沉船结构所阻碍。

#### 4.1.6 设备标签

标签应根据需要放置在卫星 EPIRB 本身及其外罩 (如果有的话)。

- (1) 至少用英语进行简要的操作说明, 以便手动激活, 关闭和自检;
- (2) 卫星 EPIRB 不得在非紧急情况下运行的警告;
- (3) 制造商规定的类型名称和类别, 电池类型和使用一次电池的到期日期; 更换电池时, 应提供更改此日期的方法;
- (4) 船名和信标识别数据:

卫星 EPIRB 提供的信息应包括在防水标牌上的图示操作说明, 适用于安装在舱壁上。数字可以用来指示所示操作的顺序, 但是不应该用作操作手册的一部分;

培训材料: 该材料应解释设备所有的配置、功能、局限性、控制装置、显示器、报警、指示状态和对设备的标准操作员检查内容;

维护手册: 应支持设备维护信息;

手册应包含系统或设备所显示的所有术语、缩写、符号和图标的列表及相关解释。对于用户操作界面和各项功能菜单应有详细说明, 以便于用户及检验人员熟悉设备并进行相关操作。

#### 4.1.7 型式试验大纲和出厂试验大纲

至少应包括下列内容的描述: 型式试验样品的取样、出厂试验的组批和抽样原则、测试设备的要求、试验项目、试验方法、试验结果合格的判定准则。

4.2 提交图纸及技术资料的范围及详细程度, 应能审核及验证产品对应于规定及相关标准的符合性, 并可对产品的外观、结构和电气设计进行检查和试验。

4.3 所提交的文件应按照制造厂质量管理体系的规定予以管理和标识，技术文件应便于与相关技术要求进行核查。

## 5 设计技术要求

5.1 设备的电气安全性、供电条件适应性、环境适用性及电磁兼容性应与船舶使用环境相适应并满足 IEC60945 中规定的“便携设备”或“室外设备”的试验要求。

### 5.2 功能和性能要求

#### 5.2.1 设备主体性能要求

- (1) 设备主体结构由发射机、电源、天线三部件组成，并装于同一壳体内，其结构应能在紧急时便于不熟练的人员操作。
- (2) 设备壳体由防腐蚀材料制成，其颜色为高可见的黄色或橙色，并具有反光性能。反射材料至少25mm宽，环绕在示位标处于吃水线之上的部分，才可以被接受。反射材料应满足IMO A.658(16)中附录2的要求。
- (3) 设备应配有能浮起的小系绳，牢牢附着其上，在水中和幸存者或救生艇绑在一起。它应被整理好，防止自由浮离时与船体结构缠绕在一起。该系绳不应阻碍卫星EPIRB浮离船舶。绳索长5m~8m，其抗断强度应满足至少25kg。
- (4) 设备应配有0.75cd的低负荷循环灯，天暗时便能发光，闪光率是每分钟20到30次，其中每次闪光的持续时间在1 $\mu$ s~0.1s，用以向附近的幸存者和营救单位指明其位置。小灯应安放在顶部为了保证有多于半球型的可见辐射范围；当卫星EPIRB被手动激活，小功率灯在任何照明条件下都应在2s内开始闪光。在卫星EPIRB被人工激活之后至少47s，不超过5 min内，应不发射遇险信号。
- (5) 需外接电源或数据联接的设备，联接的任何接头应能防腐蚀，并防止意外的脱接。联接装置不应阻碍卫星EPIRB的释放。
- (6) 设备应能在10m水深处，保持水密至少5min。

- (7) 设备从安装位置到浸入水中期间有45℃的温差变化,不利的海洋环境、冷凝和漏水等均不应影响卫星EPIRB的性能。
- (8) 设备应能在静水中直立漂浮,并在各种海况下具有正稳性和足够的浮力。
- (9) 设备应能从20m高处垂直投入水中不致损坏,并正浮于水面。
- (10) 卫星EPIRB包括它的标签,在海水或油或油水中不会产生过度的损害;对长时间暴露于太阳下的恶化作用,有较强的抵抗力。
- (11) 设备贮存温度为-30℃~+70℃。
- (12) 设备应能抵抗相对风速达100kn (52m/s)。
- (13) 卫星EPIRB应有可控的,足够的尺寸保证简单和满意的操作。同时也能由穿着救生衣的人操作。设备应能手动启动和手动关闭,并应有防止产生误动作的措施。遇险警报手动启动应该需要至少2个独立的动作,任何一个动作不会启动示位标工作。在卫星EPIRB处于干燥条件下,手动从释放装置上移走,不会自动激活。
- (14) 设备应有表明正在发射信号的指示装置,电池应该有足够的能量保证示位标能够连续工作至少48h。

### 5.2.2 自由浮离释放装置性能要求

- (1) 卫星EPIRB 设备应为自由浮离式,即使在海上可能遇到的最极端的状况下也应工作可靠。自由漂浮后,设备应能自动启动。
- (2) 设备无论从任何横倾和纵倾角尚未达到4m水深前应能自动释放和浮离。
- (3) 应采用耐腐塑料材料制成,以免引起故障。不应对其部件进行电镀或其它形式的金属镀层处理。
- (4) 应标有手动释放时的操作说明。应能在不启动发射的情况下,用人工方法从自由浮离装置上释放卫星EPIRB。

### 5.2.3 组成

卫星 EPIRB 主要由数字信息发生器、调制器和 406MHz 发射机、电池、天线、外壳等组成。

### 5.2.4 数字信息发生器功能

数字信息发生器用于键控调制器和发射机，发送“0 数字信息”章节定义的信息。

### 5.2.5 重复周期

在 47.5s~52.5s 范围内的一个随机数，平均间隔为 50s。

### 5.2.6 传输用时总数

传输用时总数（在 90% 功率点上测得的）：

——短信息耗时为  $440 \times (1 \pm 1\%) \text{ms}$ ；

——长信息耗时为  $520 \times (1 \pm 1\%) \text{ms}$ 。

### 5.2.7 数字信息

#### (1) 短信息

$280 \times (1 \pm 1\%) \text{ms}$  的发射信号包含了 112bit 的信息，其比特率是  $400 \times (1 \pm 1\%) \text{ bps}$ 。

#### (2) 长信息

$360 \times (1 \pm 1\%) \text{ms}$  的发射信号包含了 144bit 的信息，其比特率是  $400 \times (1 \pm 1\%) \text{ bps}$ 。

#### (3) 比特同步

比特同步由一连串的“1”组成，占据前 15bit 位置。

#### (4) 帧同步

帧同步由 9bit 组成，占据 B16 到 B24 的位置。正常工作的帧同步码是“000101111”。

#### (5) 格式标志

B25 是格式标志位，用来标识信息的长度。

#### (6) 信息内容

剩余的 87bit（短信息）或 119bit（长信息）的数据内容。

### 5.2.8 发射频率

卫星 EPIRB 载波频率应设置在  $f \pm 1 \text{kHz}$ 。载波频率五年内不应有超过 +2kHz 或 -5kHz 的变化。f 应符合 C/S T.012 文档规划的频率。

### 5.2.9 发射频率稳定性

#### (1) 发射频率短期稳定性

发射频率的短期偏离应不大于  $2 \times 10^{-9} / 100 \text{ms}$ 。

#### (2) 发射频率中期稳定性

发射频率中期稳定性由以下两个因素来定义：

① 平均斜率：基于 15min 周期的平均斜率不大于  $1 \times 10^{-9} / \text{mins}$ ；



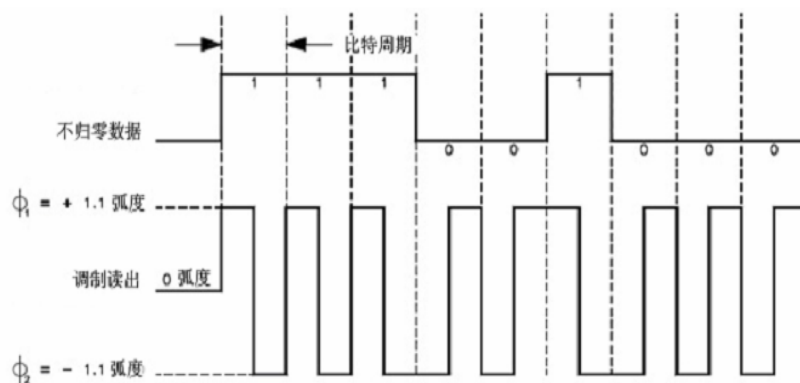


图 5.2.13 数据编码和调制示意图

## 5.2.14 调制

## 调制相位

载波需经相位调制成峰值为  $1.1\text{rad} \pm 0.1\text{rad}$ ，调制示意图如图 5.2.13 所示。

## 调制波形上升下降时间

调制波形的上升( $\tau_R$ )和下降( $\tau_F$ )时间应为  $150\mu\text{s} \pm 100\mu\text{s}$ ，如图 5.2.14 (1) 所示。

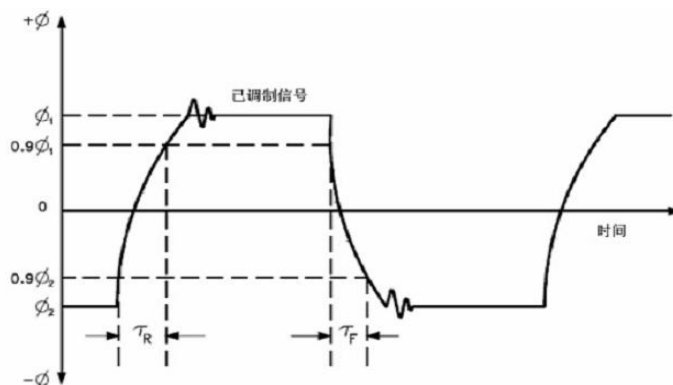


图 5.2.14 (1) 调制上升和下降时间的定义

## 调制对称性

调制对称性 (如图 5.2.14 (2)) 应为:

$$\frac{|\tau_1 - \tau_2|}{\tau_1 + \tau_2} \leq 0.05$$

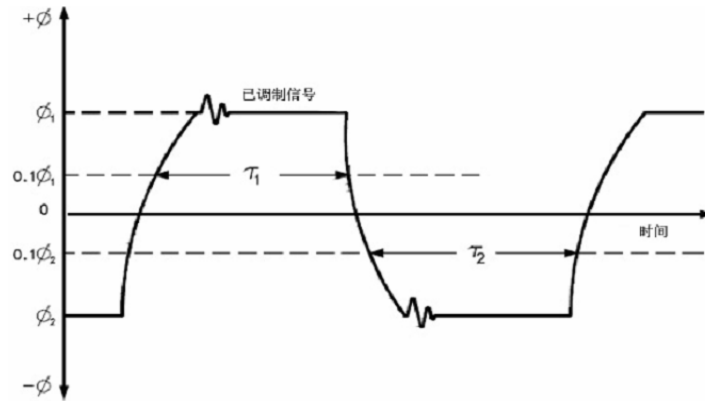


图 5.2.14 (2) 调制对称性的定义

### 5.2.15 电压驻波比

VSWR 应在 1:1 和 3:1 之间, 而且任何负载开路或短路都不应使卫星 EPIRB 受到损害。

### 5.2.16 最大连续发射

最大连续发射应不超过 45s。

### 5.2.17 工作温度

工作温度范围:  $-20^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$ 。

工作温度范围应永久地标记在卫星 EPIRB 上。

### 5.2.18 温度梯度

温度梯度如图 5.2.18 所示。

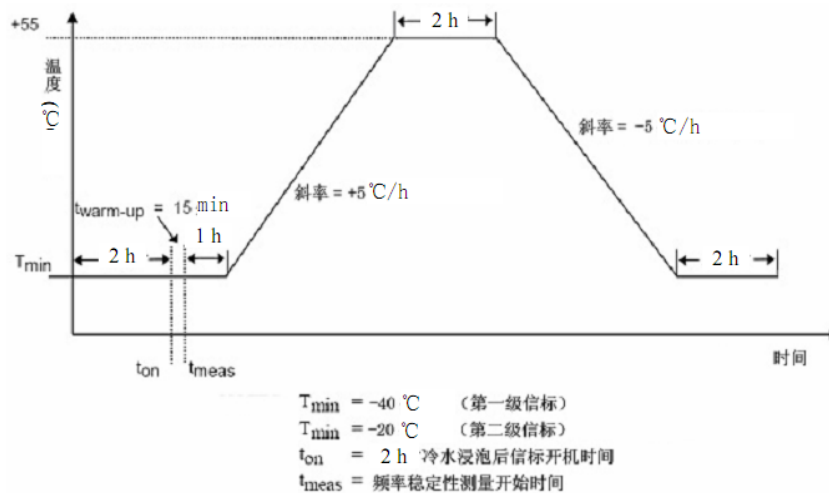


图 5.2.18 温度梯度

### 5.2.19 自测模式

- (1) 卫星 EPIRB 应包含自测模式, 自测信息的内容应能永久地提供出卫星 EPIRB 的标志码;

- (2) 在自测模式下的信号应包含一个帧同步字符串011010000，该测试信号将不会被卫星设备接受处理；
- (3) 自测模式应由独立的开关进行激活，应提供一个独特的指示器，以记录GNSS自测试是否成功。
- (4) 在自测期间，121.5MHz信号发射时长不能超过3次音频扫描或1s，取其大者。（IEC61097-5.3.4）

#### 5.2.20 激活

示位标可以进行重复性的手动激活与去激活，无论示位标是从释放装置弹出还是漂浮在水上手动去激活都不能阻止示位标的自动激活。（IEC61097-5.3.3.2）

#### 5.2.21 防意外激活

检查示位标是否有足够的方法来防止意外激活，在浮离装置内受到水的冲洗会否激活，任何的意外激活在 406MHz 上的发射时间不超过 45s。

在激活后，卫星 EPIRB 在至少一个重复周期时长内不应发射遇险信息。（IEC61097-5.3.1）

#### 5.2.22 浮离装置的防冲洗

示位标和安装在支架上的释放装置应被装在一个合适的测试夹具上，将软管中的水流对准该装备持续 5min 时间。软管的喷嘴应是 63.5mm 标称直径，并且供水率近似为每分钟 2300L。喷嘴的端面距离示位标 3.5m，离天线底座上面部分 1.5m。测试期间，喷嘴或设备应该移动，目的是水流击打示位标至少 180° 的范围，垂直于标准安装位置的设备。浮离装置在冲洗当中不应释放和激活示位标。（IEC60945-8.8）

#### 5.2.23 浮力试验

天线展开，设备以任意角度方向浸入淡水（标准生活用自来水）中，正好处于水面以下，2s 之内经过垂直位置。

在平静淡水中，设备垂直漂浮，天线基座距离水面最小 40mm。

用以下方法之一测量时，设备的储备浮力应至少达到 5%。

全部设备浸入水中，用标尺测量出浮力大小。设备的浮力除以重量，结果至少达到 1.05；

水位线的位置由漂浮在水中的设备决定。设备的整个体积除以水位线下体积，结果至少达到 1.05。（IEC61097-5.3.2.2）

#### 5.2.24 闪光灯试验

在任何光照条件下，示位标手动激活后闪光灯需在 2s 内开始工作。在卫星 EPIRB 被激活之后至少 47s 才能发射遇险信号，但不应迟于被激活后 5 min。。

分别在常温和极端温度下，检测有效的发光强度、闪光持续时间和闪光率。

有效的发光强度由下式给出定义（参考 IMO 决议 MSC.81(70)中 10.4.2）：

$$\frac{\int_{t_1}^{t_2} i \cdot dt}{0,2 + (t_2 - t_1)}$$

其中， $i$  是瞬时亮度；0.2 是 Blondel-Rey 常数； $t_2-t_1$  是很短时间内的时间积分限，单位秒。

在整个上半球所包围的下面，有效地发光强度算术平均值至少是 0.5cd。闪光持续时间应在 0.001ms~100ms 之间。闪光率是每分钟 20 次到 30 次。如果在环境室中不能进行极端温度测试，则那些可以近似满足要求条件的方法也可以使用。（IEC61097-5.3.3.4）

#### 5.2.25 颜色和反光材料

检查示位标颜色是否鲜亮黄/橙色，并且在水位线以上装有适当反光材料，反光材料面积至少有 25cm<sup>2</sup>，宽度至少 25mm，从水平方向的任意角度看至少有 5cm<sup>2</sup>。（IEC61097-5.3.5）

#### 5.2.26 系绳

检查示位标是否装有漂浮系绳，系绳需牢固地系在示位标上，能够方便地让水中的生存者或救生筏使用。系绳要合理设计以防自由漂浮时被困在船体结构上。系绳长度 5 到 8m，断裂强度至少 25kg。（IEC61097-5.3.6）

#### 5.2.27 海洋环境影响

检查厂家提供资料上标注的示位标材料以及示位标表面材料是否易受海水、油、阳光的长期影响。（IEC61097-5.3.7）

#### 5.2.28 人体工程学

检查示位标的尺寸、外形结构设计能够让一个穿着救生服的人员轻易操作。包括从外壳取出、手动激活去激活、解开头绳。（IEC61097-5.3.8）

#### 5.2.29 已激活指示功能

在示位标激活前，示位标应提供手段表明，告知用户电池电量可能减少。这些手段用户不应有复位能力。举个例子，手动激活需要开启一个封条，封条不能被用户重置，自测时不应激活该指示。（IEC61097-5.3.9）

#### 5.2.30 大风环境

通过厂商提供的资料判断。

#### 5.2.31 结冰环境

通过厂商提供的资料判断。

#### 5.2.32 浮离装置

##### （1）浮离装置材料

浮离装置的材料及上面的标签要耐腐蚀不易受海水、油、阳光的影响。浮离装置释放器不得有金属外层的部件。

#### (2) 浮离装置的手动释放

检查示位标是否可以不借助任何工具手动从浮离装置中释放出来。

#### (3) 浮离装置的自动释放

将安装在自动释放装置上的示位标浸入水中，在标准温度下完成所有测试。记录水温。然后执行以下的测试，可以用任何的顺序。

在标准温度下，设备循环依次执行六次测试：

- ① 处于正常装配位置（设备手册中定义的）；
- ② 右舷旋转 90°；
- ③ 左舷旋转 90°；
- ④ 头朝下 90°；
- ⑤ 尾朝下 90°；
- ⑥ 位置倒置。

设备以任何横倾和纵倾角，在尚未达到 4m 水深前应能自动释放和浮离。采用相当于深度的水压也可（约 40kPa）。

在设备手册中定义的正常装配位置要进行极端温度测试。如果在环境室中不能进行极端温度测试，则那些可以近似满足要求条件的方法也可以使用。

设备提供的所有气温上的控制装置，在试验前或试验中，可以接通。

每次从浮离装置释放后，环境试验中描述的测试检查都应进行。

每次释放后，并且在每个特殊温度下，都要执行性能测试。

除一次性静水压力释放器外，在不用激活示位标情况下，应当尽可能通过简单的方法评估自动释放机制的正常运作。

#### 5.2.33 示位标标签

检查示位标标签是否满足以下条件：

- (1) 至少要用英语说明手动激活、去激活和自测的操作；
- (2) 警告示位标必须在紧急情况下才能操作；
- (3) 示位标类型和等级需要标明，电池的类型、有效期要注明。更换电池后日期可更改；
- (4) 船号和示位标ID号、呼号、MMSI、国别。

#### 5.2.34 浮离装置标签

浮离装置的标签至少要用英语注明以下内容：

- (1) 手动释放说明;
- (2) 示位标类型;
- (3) 示位标等级;
- (4) 浮离装置的维护和更换日期。

### 5.2.35 示位标控制功能

示位标控制功能状态应满足下表要求:

示位标控制功能状态表

表 5.2.35

开关位置		示位标状态		释放装置状态		发射状态	
打开	自动	浸湿*	干燥	弹出	未弹出	打开	关闭
×		×		×		×	
×		×			×	×	
×			×	×		×	
×			×		×	×	
	×	×		×		×	
	×	×			×		×
	×		×	×			×
	×		×		×		×

\*漂浮或浸入水中

### 5.2.36 121.5MHz 寻位发射机

#### (1) 寻位发射机技术参数

- ① 载波频率: 121.5MHz  $\pm$ 50ppm
- ② 峰值有效辐射功率 (PERP): +17dBm (50mW)  $\pm$ 3dB
- ③ 发射占空比: 100%
- ④ 调制占空比: 33% ~ 55%

#### (2) 寻位发射机技术参数测试

- ① 载波频率: 可用频率计或频谱仪进行测量, 在示位标最高和最低工作温度下均需满足本节 0 的要求。  
测试方法详见 IEC 61097-2:2008 的 D.4.1。
- ② 峰值有效辐射功率: 仅需常温下测试, 这个测试要求示位标已经至少工作了 44h。测量装置的天线仰角在 5°~20°(以示位标天线增益最大为准), 在水平面 0°~360°每 30° $\pm$ 3°进行 12 次测量, PERP 的中值应为 25mW ~ 100mW, 11 个最高测试结果中的最大最小值之比不超过 4:1。  
测试方法详见 IEC 61097-2:2008 的 D.4.2。
- ③ 发射占空比: 采用适当的测试仪器监测 121.5MHz 发射信号, 确认其发射不会中断, 除非在 406MHz 信号发射期间(不超

过 2s)。

测试方法详见 IEC 61097-2:2008 的 D.4.4。

- ④ 调制占空比：是指正调制周期 A 与瞬时基带音频的周期 B 之比，见图 5.2.36。

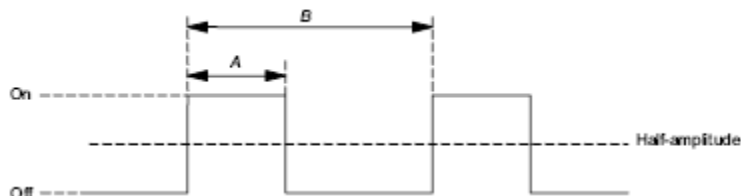


图 5.2.36 典型调制波形

在调制包络的半幅度点用下面的公式计算调制占空比：

$$\text{调制占空比} = (A/B) * 100\%$$

调制占空比应在调制信号的起点、中间点和末端附近进行测量。调制占空比需满足 33 % ~ 55 %。

测试方法详见 IEC 61097-2:2008 的 D.3.d)。

### 5.2.37 导航系统

除了位置数据编码测试，导航系统在所有的测试当中要确保406MHz的信号不受影响，并且示位标在整个工作寿命期间能正常工作。以下测试在正常环境温度下进行，这些测试中要检查BCH码是否有效，任何不正常的BCH码要在测试报告中注明。

若COSPAS-SARSAT检测报告中已通过该项目的测试，可予以免做。

#### (1) 位置数据为默认值

若示位标存储器中没有有效的位置信息可供406MHz发射器发送，那么应该发送默认值，默认值如下：

- ① 单位为“度”的所有比特位为“1”，南北东西标志位为“0”；
- ② 单位为“分”的所有比特位为“0”，Δ符号为“1”；
- ③ 单位为“秒”的所有比特位为“1”。

#### (2) 位置获取时间和位置精度

- ① 在已知的地点，将适当的导航信号或导航数据放到示位标里。激活示位标并确定位置信息在规定的时间内已经进入数据信息（外部导航系统为 1 分钟，内部导航系统为 10 分钟）。对于标准或国内定位协议编码的数据偏差要在 500m 以内，对于用户定位协议，偏差要在 5.25km 之内。测试完成后关闭示位标。
- ② 改变导航数据输入或导航位置信息 5km 以上，激活示位标，确定示位标在规定的时间内完成信息编码。对于标准或国内

定位协议编码的数据偏差要在 500m 以内，对于用户定位协议，偏差要在 5.25km 之内，测试完成后关闭示位标。

以上结果记录在表中，若初始的测试不达标，不达标的测试也要记录在册并且说明原因。以后的要在相同的设置下至少做5次。

对于内置导航系统的示位标以上测试要将示位标放在开阔地确保能够让卫星清楚接收信号，示位标设置要符合制造商的说明。

### (3) 位置编码数据更新时间间隔

如果示位标能够更新位置编码数据，将合适的导航信号或导航数据置入能够更新信息的示位标中，确保上一次更新后的5分钟内数字信号不会被更新。测试中可以改变示位标的位置或者改变导航卫星模拟器发射的信号。确保示位标改变的数字信息和制造商的设计是一样的。如果示位标不能更新编码信息，确保编码信息在导航信息或者导航数据置入示位标时不会改变。将第一次更新数据时间间隔记录在表中。测试的配置可由制造商和测试机构协商决定，没必要测试每一种配置。

### (4) 去激活后位置信息的清除

在上述测试完成后去激活再重激活示位标，重激活示位标时不要置入导航信号或导航数据，确定上一次的位置信息已被清除，并且正确的默认值已被编码，将结果记录在表中。

### (5) 外部位置数据输入更新时间间隔

如果示位标由外部导航系统在激活示位标之前输入位置信息，导航信息的输入时间间隔应该不超过 20 分钟。测试如下，首先去激活示位标以适当的时间间隔改变初始位置数据。移除导航数据输入，检查编码的数据是否正确。将时间间隔和测试结果记录在表中。

### (6) 最后有效位置

移除导航信号或者导航数据输入，检查示位标是否能够在导航信息丢失之后保持最后有效导航信息 4h（误差 5 分钟）。检查在 4h（误差 5 分钟）后位置信息是否被清除，并且置入正确的默认值。在表中记录发射最后有效导航信息的时间长度并且判断此后示位标能否发射正确的默认值。

## 5.2.38 环境适应性试验

环境适应性试验参考IEC61097-2:2008相关规定进行。若COSPAS-SARSAT检测报告中已通过的测试项目，可予以免做。

- (1) 干热储存试验。
- (2) 干热功能试验。
- (3) 湿热功能试验。
- (4) 振动试验。

- (5) 冲击试验。
- (6) 硬表面跌落试验。
- (7) 落水试验。
- (8) 热冲击试验。
- (9) 浸水试验。
- (10) 杂散发射试验。
- (11) 低温及电池容量试验。
- (12) 静电放电抗扰度试验。
- (13) 射频辐射干扰抗扰度试验。
- (14) 耐腐蚀试验。
- (15) 罗经安全距离试验。

## 6 原材料及零部件

产品原材料及零部件应按照我社现行规范相关要求进行控制。

## 7 型式认可和单件/单批试验

### 7.1 原则规定

设备应经我社型式认可。型式认可证书的颁发、保持、更改、换新及取消按照《钢质海船入级规范》第 1 篇第 3 章相关要求进行。

设备应先通过 COSPAS-SARSAT 型式认可试验，并取得测试报告和型式认可证书。

### 7.2 典型样品的选取和试验安排

试验样品的型号、规格应具有技术代表性，且能覆盖申请型式认可的产品范围。试验样品应由我社验船师在产品制造厂现场抽取。

### 7.3 试验机构

型式认可试验应选则本社认可的权威公正的试验机构，该试验机构应已通过国际/国内的试验室认证。对于某些试验项目（北斗性能试验除外），如产品制造厂具备试验条件，经 CCS 验船师审查同意并现场监督下，可在制造厂进行。

在确定试验机构时，应充分考虑 IEC 61097-2 中规定的各项试验所需条件，提交书面文件，经 CCS 验船师确认。

## 7.4 型式认可试验项目及要求

型式认可试验项目见附表。

设备功能和性能试验方法及要求的试验结果

表 7.4(1)

序号	试验项目	试验方法	备注
1	数字信息发生器	C/S T.007 A.3.1	参考 COSPAS-SARSAT 报告
2	406MHz 发射机调制	C/S T.007 A.3.2.3	参考 COSPAS-SARSAT 报告
3	406MHz 发射机发射频率	C/S T.007 A.3.2.1	参考 COSPAS-SARSAT 报告
4	406MHz 发射机输出功率	C/S T.007 A.3.2.2	参考 COSPAS-SARSAT 报告
5	自测模式	IEC 61097-2, 3.3.4	
6	激活	IEC 61097-2, 5.3.3	
7	防意外激活	IEC 61097-2, 5.3.1	
8	浮力试验	IEC 61097-2, 5.3.2	
9	闪光灯试验	IEC 61097-2, 5.3.3.3	
10	颜色和反光材料	IEC 61097-2, 5.3.5	
11	系绳	IEC 61097-2, 5.3.6	
12	海洋环境影响	IEC 61097-2, 5.3.7	可通过厂商提供的资料判断
13	人体工程学	IEC 61097-2, 5.3.8	
14	已激活指示	IEC 61097-2, 5.3.9	
15	大风环境	IEC 61097-2, 5.6.3	可通过厂商提供的资料判断
16	结冰环境	IEC 61097-2, 5.6.2	可通过厂商提供的资料判断
17	浮离装置	IEC 61097-2, 5.7	
18	示位标标签	IEC 61097-2, 5.12.1	
19	浮离装置标签	IEC 61097-2, 5.12.2	
20	示位标控制功能	IEC 61097-2, 3.2.e)	
21	121.5MHz 寻位发射机	IEC 61097-2, D.4	
22	导航系统	C/S T.007 A.3.8	

IEC61097-2 规定的环境条件试验方法及要求的试验结果

表 7.4 (2)

序号	试验项目	试验方法	备注
1	干热储存试验	IEC 61097-2,5.17.1、IEC 60945,8.2	
2	干热功能试验	IEC 61097-2,5.17.1、IEC 60945,8.2	
3	湿热功能试验	IEC 61097-2,5.17.2、IEC 60945,8.3	
4	振动试验	IEC 61097-2,5.17.6、IEC 60945,8.7	
5	冲击试验	IEC 61097-2,5.17.7	
6	硬表面跌落试验	IEC 61097-2,5.17.5.1、IEC 60945,8.6	
7	落水试验	IEC 61097-2,5.17.5.2、IEC 60945,8.6	
8	热冲击试验	IEC 61097-2, 5.17.4、IEC 60945,8.5	
9	浸水试验	IEC 61097-2, 5.17.8、IEC 60945,8.9	
10	杂散发射试验	IEC 61097-2, 5.19	
11	低温及电池容量试验	IEC 61097-2, 5.15.1	
12	静电放电抗扰度试验	IEC 61097-2, 5.18、IEC 60945,10.9	
13	辐射射频干扰抗扰度试验	IEC 61097-2, 5.18、IEC 60945,10.4	
14	耐腐蚀试验	IEC 60945, 8.12	
15	磁罗经安全距离	IEC 60945, 11.2	

COSPAS-SARSAT 型式认可试验方法及要求的试验结果

表 7.4(3)

序号	试验项目	引用条款	备注
1	常温指标测量	C/S T.007 A.2.1	
2	高温指标测量	C/S T.007 A.2.1	
3	低温指标测量	C/S T.007 A.2.1	
4	自检模式检查	C/S T.007 A.3.6	
5	温度冲击试验	C/S T.007 A.2.2	
6	温度梯度试验	C/S T.007 A.2.4	
7	最低温度工作时间试验	C/S T.007 A.2.3	
8	示位标天线试验	C/S T.007 A.2.6	
9	示位标编码软件试验	C/S T.007 A.2.8	
10	导航系统试验	C/S T.007 A.3.8	
11	卫星质量试验	C/S T.007 A.2.7	
12	频率稳定度试验	C/S T.007 A.3.2.1	

电磁环境试验判据

表 7.4 (4)

判据 A	被测设备在测试期间持续工作至测试结束，期间不能发生功能失能和性能上的下降，指标满足相关标准。
判据 B	测试过程中可以允许性能下降或暂时失能但状态和储存的数据不能被改变，测试结束后性能不得恶化、功能不能失能。
判据 C	测试期间允许暂时的性能下降及功能失能，但在测试结束时可以根据相关标准和制造商操作说明可以进行自动或手动恢复。

性能检查表

表 7.4 (5)

性能检查项目	技术要求
406MHz 频率误差	$\pm 1\text{kHz}$
信息编码(15 Hex ID)	正确
信息编码(112 or 144 Hex)	正确
121.5MHz 寻位信号频率	正确

性能测试表

表 7.4 (6)

测量参数	技术要求	单位	备注
1.输出功率 -发射器功率输出 -功率输出上升时间 -输出脉冲前 1ms 功率	35~39 <5 <-10dBm	dBm ms √	
2.数字信息	解码正确	√	示位标检测仪
3.数字信息发生器 -重复速率 TR: 平均 TR 最小 TR 最大 TR 标准偏差 -位速率: 最小 fb 最大 fb -第一脉冲延迟	48.5~51.5 47.5~48.0 52.0~52.5 0.5~2.0  ≥396 ≤404 ≥47.5	sec sec sec sec  bit/sec bit/sec sec	
4.调制 -双相 L -上升时间 -下降时间 -相位偏差: 正极性 -相位偏差: 负极性	 50~250 50~250 +(1.0~1.2) -(1.0~1.2)	√ us us rad rad	
5.406MHz 发射频率 -额定值 -短期频率稳定度 -中期频率稳定度 斜率 -中期频率稳定度 残余频率变化	C/S T.001 ≤ $2 \times 10^{-9}$ (-1~1) $\times 10^{-9}$ ≤ $3 \times 10^{-9}$	MHz /100ms /min	
6.杂散发射 (带负载 50Ω) (406.0 – 406.1MHz)	C/S T.001 mask	√	

## 7.5 单件/单批检验

产品出厂，我社要求进行单件/单批检验，签发船用产品证书。

在通过型式认可后，制造厂应按照认可时提交的质量控制文件，对产品的生产及试验过程进行控制，并对每一台船用产品进行规定的出厂试验并出具出厂试验报告。CCS 验船师在审查出厂试验报告的基础上，按照抽样 5%,但不少于 2 台进行检验。单件/单批检验至少应进行下述试验：

—主要元器件（零部件）资料核查

—软件版本确认

—外观检查

—功能确认试验；

—性能试验：定位精度；

如果验船师认为必要，可增加试验项目及抽样数量。