



指南编号/Guideline No.N-04 (202206)

N-04

航行数据记录仪

生效日期/Issued date:2022年6月27日

©中国船级社 China Classification Society

前言

CCS 产品检验指南规定了拟申请 CCS 认可/检验的船舶入级产品、授权法定产品的适用技术要求及检验试验要求。

本指南并不限制用户采用其它试验方法和要求,但相关试验方法及要求应不低于本指南的要求。

本指南由 CCS 编写和更新,通过网址 <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 mp@ccs.org.cn。

历史发布版本及发布时间: N-04(201510) 2015 年 10 月 20 日

N-04(201605) 2016 年 5 月 31 日

N-04(201712) 2017 年 12 月 26 日

N-04(201909) 2019 年 9 月 19 日

本版本主要修改内容:

本版本主要修改内容是指南纳入 IMO MSC.494(104)决议:《通过经修订的船载航行数据记录仪(VDR)性能标准(MSC.333(90)决议)》和 IMO MSC.493(104)决议:《通过经修订的船载简易航行数据记录仪(S-VDR)性能标准(MSC.163(78)决议及修正案)》,并更新 IEC61996-1 和 IEC61097-2 标准。

目 录

1 适用范围	4
2 规范性引用文件	4

3	术语及定义	5
4	图纸资料	6
5	技术要求	7
6	原材料及零部件	9
7	型式试验	10
8	单件/单批检验	13

航行数据记录仪

1 适用范围

1.1 本指南适用于在船舶和海上设施上安装使用的航行数据记录仪(VDR)的型式认可和单件/单批检验。

1.2 航行数据记录仪(VDR)包括:

1.2.1 IMO《1974 国际海上人命安全公约》2000 年修正案第 5 章第 18 条和第 20 条要求的船载航行数据记录仪 (VDR);

1.2.2 海安会 MSC.494(104)决议:《通过经修订的船载航行数据记录仪 (VDR) 性能标准 (MSC.333(90)决议)》;

1.2.3 海安会 MSC.493(104)决议:《通过经修订的船载简易航行数据记录仪 (S-VDR) 性能标准 (MSC.163(78)决议及修正案)》。

2 规范性引用文件

- (1) 海安会 MSC.494(104)决议:《通过经修订的船载航行数据记录仪 (VDR) 性能标准 (MSC.333(90)决议)》;
- (2) 海安会 MSC.493(104)决议:《通过经修订的船载简易航行数据记录仪 (S-VDR) 性能标准 (MSC.163(78)决议及修正案)》;
- (3) IMO 决议: A.694 (17)《作为全球海上遇险和安全系统 (遇险和安全系统) 组成部分的船载无线设备和电子助航设备的一般要求》;
- (4) 海安会 MSC.471(101)决议:《在 406MHz 上工作的自浮式应急无线电示位标 (EPIRB) 的性能标准》;
- (5) IEC 61996-1(2013)+AMD1:2021 CSV:《海上导航和无线电通信设备和系统 — 船载航行数据记录仪(VDR).第 1 部分: 性能要求、测试方法和试验结果要求》;

- (6) IEC61996-2 :2007 《海上导航和无线电通信设备和系统 — 船载航行数据记录仪(VDR).第 2 部分：简易型船载航行数据记录仪性能要求、测试方法和试验结果要求》；
- (7) IEC 60945:2002/COR1:2008：《船舶航海和无线电通讯设备系统 — 一般要求、试验方法和要求的试验结果的要求》
- (8) IEC61097-2:2021：《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》
- (9) IEC61162 (系列)：《海上导航和无线电通信设备及系统的数字接口》

3 术语及定义

IEC61996-1 中的定义适用于本指南。为了方便阅读还有如下定义：

3.1 航行数据记录仪（VDR）：系指一个完整的系统，包括与输入信号源相连所必须的任何细节、数据处理和编码装置、最终记录介质、回放设备、电源和专用的备用电源。

3.2 信号源：系指航行数据记录仪外部的任何传感器或装置，VDR 与之连接并获取所记录的信号和数据。

3.3 最终记录介质：系指记录数据的硬件装置，通过采用适当的设备，访问其中任何一个便能获取到数据并回放。固定式记录介质、自浮式记录介质和长期性记录介质组合一起被认为是最终记录介质。

3.4 固定式记录介质：是最终记录介质的一个组成部分，其应保护防止火灾、振动、贯穿且可在海底长时间存在。预期可从沉没的船舶甲板上进行回收。并且有指示其位置的装置。

3.5 自浮式记录介质：是最终记录介质的一个组成部分，在沉没后应该自动浮起，并有指示其位置的装置。

3.6 长期记录介质：系指最终记录介质的一个永久性安装的组成部分。它提供持续时间最长的记录并有一个易于连接的接口以下载所保存的数据。

3.7 回放设备：系指带有回放软件的任何数据介质、操作说明书、连接商用笔记本电脑和 VDR 所必需的任何特殊部件。

3.8 回放软件：系指一份能下载所保存数据和回放信息的软件程序。该软件应能与操作系统提供的商用现成的笔记本电脑相互兼容，当使用非标准或专有格式在 VDR 中保存数据时，该软件应将所保存的数据转化为公开的业界标准格式。

3.9 专用的备用电源：系指专门为 VDR 设计的备有自动充电设备的蓄电池，其容量满足在两小时内连续记录驾驶台的声音的要求。

3.10 配置数据说明了船舶的设备、其在船上的安装情况以及与 VDR 的关系。存储和回放软件采用这一数据以保存数据记录并在回放期间将数据记录转化为协助人员伤亡事故调查的信息。

4 图纸资料

4.1 下列图纸资料应提交审查，产品审图图纸/资料应至少包括如下内容：

- (1) 整机外形、系统组成结构图；
- (2) 主要零部件图，如主机单元、操作（或含显示）单元、室内外麦克风、图像采集单元、串口（或非标）数据采集单元、固定式数据存储单元、自浮式数据存储单元、长期数据存储单元等；
- (3) 系统原理图；
- (4) 外部接线图；
- (5) 产品技术条件；
- (6) 产品使用、安装、维护说明书及资料放置导则；
- (7) 软件说明书（含版本号、含用于数据回放的回放软件）；
- (8) 关键原材料、部件清单。

4.2 下列图纸资料应提交审查，认可图纸/资料应至少包括如下内容：

- (1) 工厂概况：工厂名称、地址、生产历史、生产能力、技术和检验人员、主要产品、隶属关系、产品商标等；
- (2) 申请认可产品明细；

- (3) 主要生产设备清单;
- (4) 主要检测设备清单;
- (5) 申请认可产品的简要生产工艺: 至少包括组装、调试工艺等关键工艺;
- (6) 质量管理文件或质量体系证书;
- (7) 企业注册登记证明;
- (8) 资质证明和/或生产许可证, 如适用;
- (9) 产品质量证明书或合格证样本;
- (10) 质量控制计划, 如适用;
- (11) 合格供方清单;
- (12) 型式试验大纲。

5 技术要求

5.1 产品的功能和性能应与船舶使用环境相适应并满足 IEC61996-1 (指 VDR) 或 IEC61996-2 (指 SVDR)的试验要求。

5.2 产品的电气安全性、供电条件适应性、环境适应性及电磁兼容性应与船舶使用环境相适应并满足 IEC60945 :2002/COR1:2008 的试验要求。

5.3 产品的数据格式和接口应与船舶使用环境相适应并满足 IEC61162 系列的试验要求。

5.4 自浮式容器

5.4.1 释放: 自浮式释放机制应满足 IMO A.662(16)相关要求。为了确保可以在释放后安全地取回, 保护容器应有大小合适的吊眼或把手。

5.4.2 灯: 自浮式容器有一个灯, 满足 IEC 61097-2 相关要求。此外, 该灯在白天也应保持开启。

5.4.3 定位发射机:自浮式容器应能解决并发送其最后收到的位置, 或最小精度为弧度为 4s 的当前位置, 且满足 IEC 61097-2 相关要求。

5.4.3 整合的 EPIRB/VDR 容器: 如有整合的 EPIRB/VDR 容器, 还应满足 IEC 61097-2 的要求。

5.5 日期与时间的关联

为了确保相关的时间可以在分辨率为 0.1s 内确定, 应当 VDR 取样时, 所有数据项应当按 VDR 时间系统进行记录。VDR 系统时钟的分辨率为 0.05s。系统时钟的偏差应不超过每 1 小时 1s。

5.6 最终记录介质设计要求

5.6.1 固定式记录介质: 固定式记录介质应安装在一个固定的保护密封容器内 (CAPSULE), 应符合以下要求:

- (1) 事故之后应能获取记录介质, 但应防止记录数据物理性或电子操纵引发的改变或删除。
- (2) 记录的数据应在记录终止后至少保存两年。
- (3) 提高在火灾、振动、贯穿和深海压力中的生存概率并在任何事故后回收最终记录数据。
- (4) 颜色应显眼, 并涂有反光材料。
- (5) 配有适当装置以助于水下定位。

5.6.2 自浮式记录介质: 自浮式记录介质应安装在一个上浮式的密封容器 (CAPSULE) 内, 应符合以下要求:

- (1) 设有易于钩取和回收的装置。
- (2) 记录的数据至少应保存到记录终止的六个月后。
- (3) 其结构符合 MSC.471(101)决议规定的要求, 并使其在回收作业期间尽可能降低遭受破坏的风险。
- (4) 应能发送初始卫星遇险警报信号且能在不少于 7 天/168 个小时的时间内发送定位和导航信号; 和
- (5) 事故之后应能获取记录介质, 但应防止记录数据物理性或电子操纵引发的改变或删除。

5.6.3 长期记录介质：长期记录介质应：

- (1) 能从船舶内部易于达到的区域内接近；
- (2) 能访问其内数据，但应防止记录数据物理性或电子操纵引发的改变或删除。

5.7 定位信标

5.7.1 固定保护容器应有一个水下声学信标，工作频段为 37.5 kHz，电池寿命为 90 天，满足 SAE AS 8045A 要求。

5.7.2 自浮式容器应有一个自导发射机，工作频率为 121.5 MHz，满足 IEC 61097-2 附件 D 规定。

5.8 记录和持续的时间

装置在正常运行中应完全自动化；记录应连续进行，除非根据 5.10.2 的要求被终止。对于长期性记录介质，所有保存数据项的保留时间至少为 30 天/720 个小时；而对于固定式和自浮式记录介质，所有保存数据项的保留时间至少为 48 个小时。如果数据项超过了规定的保留时间，则可以被新的数据所覆盖。

5.9 需要记录的数据项

日期和时间、船舶位置、航速、艏向、驾驶台上的音频、通信音频、雷达数据、ECDIS、测深仪、主报警、舵令和响应、发动机和推进器令和响应、船体开口状态、水密门和防火门状态、加速度和船体应力、风速和风向、AIS、横摇运动、配置数据、电子航海日志。

5.10 电源

5.10.1 VDR 应该由船上的主电和应急电源进行供电。

5.10.2 如果船上的电源发生故障，VDR 应通过专用备用电源在两小时内连续记录驾驶台的声音。在 2 小时结束时，所有记录应自动停止。

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了控制。其中最终记录介质应持有本社产品证书；

其它应纳入合格供方清单，未经本社批准不得变更制造厂的原材料和零部件至少应包含如下：主机单元（含主板核心处理器）和专用的备用电源（蓄电池）。

7 型式试验

7.1 典型样品的选取

试验样品的型号、规格应具有代表性，且能覆盖申请型式认可的产品范围。应选取所有标准配置和可选配置，保证系统具备最多功能和最多可连接接口的样品，进行型式试验。

7.2 型式试验机构

型式认可试验应选择本社授权的试验机构；其中音频试验，建议在中国科学院声学研究所进行；视频试验，建议在中国计量科学研究院进行；自浮式容器应通过国际权威的 COSPAS-SARSAT 试验机构的测试；对于某些功能试验项目，如没有我社授权的试验室，某一权威试验机构或产品制造厂具备试验条件，经我社验船师审查同意并现场监督下，可在制造厂进行试验。

7.3 型式试验项目

7.3.1 VDR 依据 IEC61996-1 的要求，需进行的试验项目如下表 7.3.1：

IEC61996-1 型式试验项目

表 7.3.1

序号	试验项目	测试方法与要求的测试结果 (IEC 61996-1 标准条款)	备注
1	全性能测试	6.1.1~6.1.4	
2	下载和回放设备	6.1.2	
3	测试顺序	6.1.3	
4	仅需检查的要求	6.1.4	
5	正常操作的环境试验条件	6.1.5	产品需满足 IEC 60945 的要求；事故后幸存数据的特殊条件和测试要满足 IEC61996-1 中 6.13 和 6.14 要求
6	记录时间	6.1.6	
7	备用电源	6.1.7	

续表 7.3.1

序号	试验项目	测试方法与要求的测	备注
----	------	-----------	----

		试结果 (IEC 61996-1 标准条款)	
8	备用电源充电试验	6.1.8	
9	短暂的断电	6.1.9	
10	记录完整性	6.1.10	
11	顺序记录的维护	6.1.11	
12	日期与时间的相关性	6.1.12	
13	固定保护容器的设计与构造	6.1.13	见注
14	自浮式保护容器的设计与构造	6.1.14	
15	操作性能测试	6.1.15	
16	电源试验	6.1.16	
17	存储的数据项	6.2	
18	日期时间-船位-速度-艏向	6.2.1	
19	驾驶室声音 — 音频响应	6.2.2.1	
20	驾驶室声音 — 质量指数, 单通道	6.2.2.2.1	
21	驾驶室声音 — 质量指数, 多通道	6.2.2.2.2	
22	驾驶室声音 — 音频杂波水平, 有信号至无信号	6.2.2.3	
23	驾驶室声音 — 音频杂波水平, 有信号至杂波和干扰	6.2.2.4	
24	通讯声音 — 音频响应	6.2.3.1	
25	通讯声音 — 质量指数	6.2.3.2	
26	通讯声音 — 音频杂波水平, 有信号至无信号	6.2.3.3	
27	通讯声音 — 音频杂波水平, 有信号至杂波和干扰	6.2.3.4	
28	雷达图像, 位置显示选择与 ECDIS	6.2.4	
29	保真测试目的;	6.2.4.1	
30	保真度试验原则	6.2.4.2	
31	图像的比较	6.2.4.3	
32	预先处理的测试图像	6.2.4.4	
33	颜色误差	6.2.4.5	
34	水平位置误差	6.2.4.6.1	
35	垂直位置误差	6.2.4.6.2	
36	主观评价	6.2.4.7	

续表7.3.1

序号	试验项目	测试方法与要求的测	备注
----	------	-----------	----

		试结果 (IEC 61996-1 标准条款)	
37	其他数据接口	6.2.5	
38	电子日志	6.2.6	

注：试验顺序为：a)冲击试验；b)穿刺试验；c)低温耐火试验；d)高温耐火试验；e)深海、潜水试验。这些试验通常在一个单独的EUT上进行。

- ① 如果EUT为一个以上，可以按照以上顺序进行；
- ② 如果两个 EUT 进行试验时：
 - a), b) 在一个上面； c), d)和 e)在另一个上面进行，或
 - a), b), c), 和 e) 在一个上面进行， a), b), d)和 e)在另一个上进行。
- ③ 如果是三个EUT进行试验时：
 - a)和 b) 在第一个上进行，c)和e) 在第二个EUT上进行，d)和 e)在第三个EUT上进行试验。

至少，耐火试验和深海、潜水试验应当在同一个EUT上进行。但一个EUT不会强制要求进行除此之外的其他试验。

如果可以证明最终记录介质在保护容器破坏后不会损坏，则深海、潜水试验可以在EUT的最终记录介质中单独进行。

7.3.2 VDR 依据 IEC60945 的要求，需完成的试验项目如下表 7.3.2:

IEC60945 试验项目

表 7.3.2

序号	试验项目	测试方法与要求的测试结果 (IEC60945 标准条款)	备注
1	高温试验	8.2&7.1	
2	低温试验	8.4&7.1	
3	交变湿热试验	8.3	
4	振动试验	8.7	
5	淋雨试验	8.8	
6	盐雾试验	8.12	
7	极限电源试验	7.1	
8	过度电源试验(过流、过压或极性反接)	7.2	

续表 7.3.2

序号	试验项目	测试方法与要求的测试结果 (IEC60945 标准条款)	备注
9	传导骚扰测量	9.2	
10	外壳端口辐射骚扰测量	9.3	
11	射频场感应的传导骚扰抗扰度试验	10.3	
12	射频电磁场辐射抗扰度试验	10.4	
13	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	10.5	
14	浪涌抗扰度试验	10.6	
15	电源短期变化的抗扰度	10.7	
16	静电放电抗扰度试验	10.9	
17	噪声和听觉信号	11.1	
18	磁罗经安全距离	11.2	
19	防止触及危险电压(以及外壳防护)	12.1	外壳防护的试验方法 IEC60529-2001 进行
20	人机工程学	6.1	
21	硬件检查(含外观检查)	6.2	
22	软件检查(含软件版本号检查)	6.3	
23	设备间的联系	6.4	

7.3.3 VDR 中自浮式保护容器依据 IEC61097-2 的要求, 需完成的试验项目如下表 7.3.3:

IEC61097-2 试验项目

表 7.3.3

序号	试验项目	测试方法与要求的测试结果 (IEC 61097-2 标准条款)	备注
1	总体要求	6.1	要获得 COSPAS-SARSAT 的型式认可
2	一般测试	6.2	
3	操作测试	6.3	
4	控制和指示功能	6.4	

续表 7.3.3

序号	试验项目	测试方法与要求的测试结果 (IEC 61097-2 标准条款)	备注
5	自浮式布置	6.5	
6	环境	6.6	
7	自浮式布置的环境测试	6.7	
8	电磁兼容	6.8	
9	维修	6.9	
10	安全事项	6.10	
11	设备手册	6.11	
12	标记	6.12	
13	安装	6.13	
14	技术特性	6.14	
15	电源	6.15	
16	天线特性	6.16	
17	环境条件	6.17	
18	干扰测试	6.18	
19	杂散发射	6.19	
20	罗经安全距离	6.20	
21	传导干扰	6.21	

8 单件/单批检验

该类产品属公约要求需进行型式认可的产品，一般不接受未经认可的单件/单批检验，如果接受未认可的单件/单批检验，试验项目需按照型式试验项目进行。

工厂应该对提交检验的产品进行逐件检验，检验合格后申请船级社进行出厂检验。验船师可以在工厂全部检验的基础上，按照 5% 的比例（至少 2 台）见证如下试验项目。

8.1 认可后单件/单批检验项目：

8.1.1 产品软件版本号检查；

8.1.2 外观检验；

8.1.3 下载和回放设备；

8.1.4 备用电源；

8.1.5 短暂的断电；

8.1.6 记录完整性；

8.1.7 图像采集记录功能检验；

8.1.8 语音采集记录功能检验；

8.1.9 水下声学信标的验证：核查信标的证书是否满足 SAE AS 8045A，供电 90 天要求，核查电池有效期。