



指南编号/Guideline No.N-07 (201510)

N-07 计程仪

生效日期/Issued date:2015 年 10 月 20 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

历史发布版本及发布时间

本版本主要修改内容及生效时间：

目 录

1 适用范围	4
2 规范性引用文件	4
3 定义和术语	5
4 图纸资料	6
5 设计和技术要求	7
6 型式试验和出厂试验要求	9
7 认可后的单件/单批检验	10

计程仪

1 适用范围

- 1.1 本指南适用于在船舶上安装使用的计程仪的认可和检验。
- 1.2 本指南不涉及计程仪单元在船上的安装和布置。

2 规范性引用文件

本指南适用的认可和检验依据如下：

IMO Res. A. 694(17) General Requirements for Shipborne Radio Equipment Forming part of the Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS) and for Electronic Navigational Aids

IMO Res. M SC.96(72) Adoption of Amendments to Performance Standards for Devices to Measure and Indicate Speed and Distance (Resolution A.824 (19))

IMO Res. M SC.191(79) Performance Standards for the Presentation of Navigation-related Information on Shipborne Navigational Displays

IMO Res. M SC.334(90) Adoption of Amendments to Performance Standards for Devices to Measure and Indicate Speed and Distance (Resolution MSC.96(72))

IEC 60945 (2002) Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems –General requirements –Methods of testing and required test results

IEC 61023 (2007) Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems –Marine speed and distance measuring equipment (SDME) –Performance requirements, methods of testing and required test results

IEC 61162-1- Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Digital interfaces - Part 1: Single talker and multiple

2010 listeners

IEC 62288 E Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Presentation of navigation-related information on shipborne navigational displays - General requirements, methods of testing and required test results
d.1.1.0(2008)

3 定义和术语

上述检验依据中所确定的术语及定义适用于本指南。为编写及使用方便，本指南直接引用或补充下列定义。

3.1 计程仪是计量船舶航速和船舶累计航程的航海仪器，种类很多，根据原理不同分为以下几种：

3.1.1 拖曳计程仪：利用相对于船舶航行的水流，使船尾拖带的转子作旋转运动，通过计程仪绳、联接锤、平衡轮，在指示器上显示船舶累计航程。这种计程仪线性差，高速误差大，受风流影响大，操作不便，但性能可靠，有的船舶作为备用计程仪。

3.1.2 转轮计程仪：利用相对于船舶航行的水流，推动转轮旋转，产生电脉冲或机械断续信号，经电子线路处理后，由指示器给出航速和航程。这种计程仪线性好，低速灵敏度较高，但机械部分容易磨损。除小船应用外，已逐渐被淘汰。

3.1.3 水压计程仪：利用相对于船舶航行水流的动压力，通过导流装置传导至压力传导室的隔膜上，转换为机械力，借助于补偿测量装置，将机械力转换为速度量，再通过速度解算装置给出航程。这种计程仪工作性能较可靠，但线性差，低速误差大，不能测后退速度，机械结构复杂，使用不便，逐渐被淘汰。

3.1.4 电磁计程仪：通过水流（导体）切割装在船底的电磁传感器的磁场，将船舶航行相对于水的运动速度转换为感应电势，再转换为航速和航程。其优点是线性好，灵敏度较高，可测后退速度，目前使用最广。

3.1.5 多普勒计程仪：利用发射的声波和接收的水底反射波之间的多普勒频移测量船舶相对于水底的航速和累计航程。这种计程仪准确性好，灵敏度高，可测纵向和横向速度，但价格昂贵。主要用于巨型船舶在狭水道航行、进出港、靠离码头时提供船舶纵向和横向运动的精确数据。多普勒计程仪受作用深度限制，超过数百米时，只能利用水层中的水团质点作反射层，变成对水计程仪。

3.1.6 声相关计程仪：应用声相关原理测量来自水底同一散射源的回声信息

到达两接收器的时移，以解算得到相对于水底的航速和航程。这种计程仪可测后退速度，兼用于测深。水深超过数百米时也变成相对于水的计程仪。

3.2 根据测量方式及参照物不同分为以下两种：

3.2.1 相对计程仪：只能测量船舶对于水的速度并累计其航程。

3.2.2 绝对计程仪：可以测量船舶对地的速度并累计其航程，但是测量水深超过其跟踪深度范围时，绝对计程仪便转换为跟踪水层的相对计程仪。

4 图纸资料

4.1 下列图纸资料应提交 CCS 批准：

4.1.1 产品技术条件或企业标准；

4.1.2 总装图；

4.1.3 接线图；

4.1.4 系统控制流程图；

4.1.5 电气原理图；

4.1.6 面板布置图（包括各部件）；

4.1.7 外视图（包括各部件）；

4.1.8 传感器（换能器）结构图；（如适用）

4.1.9 型式试验大纲。

4.2 下列图纸资料应提交 CCS 备查：

4.2.1 产品铭牌及标志图；

4.2.2 产品主要零部件、材料明细表；

4.2.3 产品使用说明书；

4.2.4 产品制造工艺流程图；

4.3 其它应提交的资料:

4.3.1 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;

4.3.2 申请认可产品明细;

4.3.2 主要生产设备;

4.3.4 主要检测设备;

4.3.5 申请认可产品的简要生产工艺;

4.3.6 质量管理文件;

4.3.7 企业注册登记证明;

4.3.8 资质证明和/或生产许可证;

4.3.9 产品质量证明书样本;

4.3.10 质量控制计划, 如适用。

5 设计和技术要求

5.1 显示方式

不论在白天还是夜间, 显示器都能清晰可读, 驾驶室部位的显示器应有调光的功能。

5.1.1 航速

速度的信息, 可以用模拟或数字的形式显示。使用数字显示, 其增量的不应超过 0.1 节。使用模拟显示方式, 每格显示 0.5 节, 并且在每 5 节处有数字标注。如果计程仪能够测量除了前进方向外的速度, 应在显示航速的同时显示船舶的行进方向。

5.1.2 航程

航程信息显示应该是数字模式的。显示屏显示的范围从 0 到不低于 9999.9 海里, 步进值不应超过 0.1 海里。如果可行, 应提供将显示器读数重新置 0 的设置。

5.1.3 信号输出

应配有将所测量的航速和航程资料转换到船上的其他设备的装置。且应满足以下两点要求：

- (1) 所有的航速和航程的参数，包括方向上的信息应该是按照(IEC 61162-1)接口标准传输；
- (2) 当该设备用于测量前进速度时，信息可转换用于闭合接触点。如是这样，其将是每 0.005 海里航程一个接触闭合（200 脉冲/海里）。

5.1.4 工作模式转换及显示

如果计程仪可以既可以测量对地速度，又可以测量对水速度，那么应该设有对两种工作模式转换的设置和显示。

如果计程仪可以测量多个方向上的速度，所测的速度和方向的信息，也可以设置作为显示器的可选择的选项。所有此类信息应明确指出的航行方向，工作模式和有效性状态显示的信息。

如果需要配备对水和对地两种类型的计程仪，应分别配备一台，不能使用一台具备两种测量功能的设备。

5.2 测量精度

当船舶航行不受浅水效应，海底类型，电流和潮汐等环境因素影响时，计程仪的航速和航程误差应不超过以下几点要求：

5.2.1 航速测量和指示误差

速度的测量和指示的误差应不超过如下值：

- (1) 数字显示，航速的 2%，或 0.2 节，取大者；
- (2) 模拟显示，航速的 2.5%，或 0.25 节，取大者；和
- (3) 用于对外数据传输，航速的 2%，或 0.2 节，取大者。

5.2.2 航程测量和指示误差

指示的航程距离误差不超过 1 小时内船舶航行距离的 2%或每小时 0.2 海里，以大者为准。

如果设备在测量航速和航程的准确度受到影响时,应将可能产生的影响的详细信息包括在设备的使用手册中(例如,海况,水的温度,盐度等影响)。

5.3 最小深度

速度、距离测量和指示装置用于正常航行和船舶操纵。最低要求是应能提供有关船舶对水或陆地的航行距离和前进速度,另可提供除船舶轴向前进外的附加运动资料。该设备在船舶速度达到最大前进速度时应完全满足其性能标准。经由水测量速度和距离的装置应满足在龙骨下水深大于 3m 的性能标准。相对陆地测量速度和距离的装置应满足龙骨下水深大于 2m 的性能标准。

5.4 结构与安装

5.4.1 系统应设计成不论是使用将设备的部件连接在船上,还是穿过船体设备的任何部件发生的破损,都不应导致船舶进水。

5.4.2 若系统的任何一部分设计成从船体中可伸出或者缩回,则该设计应保证其在本船最高速度范围以内的所有速度上能够伸出、正常工作和缩进。其伸出和缩进位置应清楚地标志在显示位置上。

5.4.3 产品的说明书或安装手册中应包含制造厂推荐的产品安装方法,尤其是传感器的位置,因其安装布置的位置影响计程仪的测量精度。

5.5 显示器信息显示(适用时)

船载航行显示器导航信息的显示满足 IEC62288 相关要求。

6 型式试验和出厂试验要求

型式试验和出厂试验要求表

表 6

序号	试验项目	技术要求条款试验方法条款	出厂试验	型式试验
1	外观、结构及外壳、导体和内配线、接地、标识检查	产品技术条件/企业标准/批准的图纸	X	X
2	测量精度	本指南 5.2	X	X
3	航速指示	本指南 5.1.1 IEC61023 5.12.1	X	X
4	航程指示	本指南 5.1.2 IEC61023 5.12.2	X	X
5	航程信号对外输出试验	本指南 5.1.3 IEC61023 5.9.1	X	X

续表 6

6	接口检查和试验	本指南 5.1.3 IEC61023 5.9.2	X	X
7	传感器、换能器性能试验	传感器、换能器应经权威部门检定		X
8	船底阀试验	船底阀应持 CCS 证书		X
9	耐电压试验	GD01 第 2.14 条	X	X
10	绝缘电阻测量	GD01 第 2.3 条	X	X
11	倾斜和摇摆试验	GD01 第 2.6 条		X
12	显示器信息显示	IEC62288 第 4、7 条		X
13	极端供电条件试验	IEC60945 7.1, 5.2.2		X
	电源短期变化的抗扰度	IEC60945 7.3, 10.7		X
	电源故障的抗扰度	IEC60945 7.4, 10.8		X
14	高温试验	IEC60945 8.2		X
15	交变湿热试验	IEC60945 8.3		X
16	低温试验	IEC60945 8.4		X
17	振动试验	IEC60945 8.7		X
18	外壳防护试验	IEC60529		X
19	盐雾试验	IEC60945 8.12		X
20	设备噪声和报警信号声强	IEC60945 11.1		X
21	磁罗经安全距离	IEC60945 11.2		X
22	传导发射	IEC60945 9.2		X
23	外壳端口辐射发射	IEC60945 9.3		X
24	射频场感应的传导骚扰抗扰度	IEC60945 10.3		X
25	射频电磁场辐射抗扰度	IEC60945 10.4		X
26	电快速脉冲群抗扰度	IEC60945 10.5		X
27	浪涌抗扰度	IEC60945 10.6		X
28	静电放电抗扰度	IEC60945 10.9		X

“X”表示需要进行试验的项目。

7 认可后的单件/单批检验

认可后申请产品检验为逐件检验，检验项目见上述出厂试验项目。