

中华人民共和国船舶检验局

船舶与海上设施法定检验规则

内河船舶法定检验技术规则

1999

第 10 篇 航行设备

目 录

第 1 章 一般规定.....	10-1
第 1 节 通则.....	10-1
第 2 章 航行设备的配备.....	10-3
第 1 节 客船、货船和推(拖)船	10-3
第 2 节 其他各类自航船舶.....	10-3
第 3 章 航行设备的技术要求和安装.....	10-5
第 1 节 磁罗经.....	10-5
第 2 节 导航雷达.....	10-7
第 3 节 回声测深仪.....	10-9
第 4 节 其他航行设备	10-10

第1章 一般规定

第1节 通则

1.1.1 适用范围

1.1.1.1 本篇适用于内河民用船舶的航行设备。

1.1.1.2 自本法规公布生效之日起,凡新建的船舶,应按本法规的要求配备航行设备。

1.1.1.3 本法规公布生效前已在建造或营运中的船舶,除回声测深仪外,应根据实际可行的范围,尽可能满足本规范的要求。

1.1.1.4 自本法规公布生效之日起,各产品制造厂生产的航行设备,应按照本局《船用产品检验规则》的规定,申请检验和认可。

1.1.2 送审文件

1.1.2.1 船舶设计部门应将下列图纸和资料一式三份提交审查:

- (1) 航行设备布置图;
- (2) 航行设备系统图;
- (3) 天线布置图;
- (4) 航行设备明细表(有关产品认可编号,产品认可证件可在船上安装时提供)。

1.1.2.2 产品制造厂应将下列图纸和资料一式三份提交审查:

- (1) 技术条件(包括技术指标、试验大纲、验收规则、包装和运输要求及备件等);
- (2) 设备外形图及安装图;
- (3) 设备原理图及元件明细表;
- (4) 外部接线图;
- (5) 印刷线路板及元件布置图;
- (6) 技术说明书和使用维修说明书;
- (7) 备品明细表。

1.1.3 航行设备的一般要求

1.1.3.1 航行设备的设计、制造、安装和试验,均应符合本法规和国家标准的有关规定。

1.1.3.2 航行设备的环境条件应符合本法规第2篇第3章的有关规定。

1.1.3.3 航行设备的结构和安装应便于操作和检修,在操作中及打开机壳进行检修和试验情况下,应具有防止偶然触及设备内危险电压的措施。

1.1.3.4 航行设备的外壳防护型式应与安装场所相适应。

1.1.3.5 设备的外壳应设有良好的接地装置,但不应由此引起电源任何一端接地。

1.1.3.6 航行设备操纵机构应标有通用符号和文字清晰的耐久标志以表明其用途和作用。

1.1.3.7 除天线和机壳接地端点外,航行设备的任何带电部分应置于壳体之内。

1.1.3.8 航行设备应设有固定外接电缆的设施。

1.1.3.9 航行设备的线路和结构应具有防止误操作而使设备造成损害的措施。

1.1.3.10 航行设备应具有足够的照明,以便随时都能识别控制器和易于看到显示器的读数,并具有亮度调节装置。

1.1.3.11 航行设备的最低热态绝缘电阻允许值,应不低于表 1.1.3.11 的规定。

表 1.1.3.11

设备名称	设备项目	绝缘电阻值(MΩ)
雷 达	电源系统	1.0
	高频线路	10.0
回声测深仪	整个系统	1.0
	换能器(1000V 高阻计测量)	10.0
其他设备		1.0

注:除另有说明外,测量时应采用电压不低于 500V 的高阻计。

1.1.3.12 航行设备在船上安装完毕后,应按经批准的试验大纲进行系泊和航行试验。

1.1.3.13 雷达设备应由主配电板设单独馈电线进行供电。对采用直流 24V 电源电压的雷达设备可由蓄电池充放电板设单独馈电线进行供电。

回声测深仪应由助航设备分配电板设单独馈电线进行供电。

1.1.3.14 航行设备应具有标明制造厂、型号和编号等的铭牌及本局规定的船用产品检验合格的标志。

第2章 航行设备的配备

第1节 客船、货船和推(拖)船

2.1.1 配备定额

2.1.1.1 客船、货船和推(拖)船的航行设备的配备定额应分别根据航区、乘客定额、总吨位、总额定功率,按表2.1.1.1的规定配备。

第2节 其他各类自航船舶

2.2.1 配备定额

2.2.1.1 除客船、货船和推(拖)船外的其他种类自航船舶的航行设备配备定额应根据航区、用途、总吨位或总额定功率参照表2.1.1.1的规定配备。

- (1) 豪华型旅游船和高速客船可按需配备航行设备,但不应低于相应客船要求;
 - (2) 自航工程船,油、水供应船等,其航行设备的配备应按同航区,同总吨位的货船配备;
 - (3) 航标船、航道测量船、海难救助船等,其航行设备的配备应按同航区同总额定功率的推(拖)船配备;
 - (4) 为特殊用途而建造的船舶,其航行设备的配备应另行考虑。如参照表2.1.1.1配备不合适时,可适当放宽要求,但应由用船部门提出并经本局同意。另则根据需要本局亦可提出较高要求。
 - (5) 港作船舶,各种渡船及非自航工程船可按需配备航行设备。
- 2.2.1.2 江海通航的船舶除满足上述规定外,尚应满足《非国际航行海船法定检验技术规则》的规定。

表2.1.1.1

序号	航行设备名称	航区	最低配备定额 (台或套)								
			客船(乘客定额人数)			货船(GT)			推(拖)船(kW)		
			≥800	≥150~<800	<150	≥1000	≥150~<1000	<150	≥883	≥368~<883	<368
1	磁罗经	A	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		B	1	1		1	1		1	1	
2	雷达	A	1			1			1		
		B	1			1			1		
3	测深仪	A	1			1			1		
		B	1			1			1		

续上表

序号	航行设备名称	航区	最低配备定额 (台或套)								
			客船(乘客定额人数)			货船(GT)			推(拖)船(kW)		
			≥800	≥150~<800	<150	≥1000	≥150~<1000	<150	≥883	≥368~<883	<368
4	探照灯	A	2	2	1	2	2	1	2	2	1
		B	2	2	1	2	2	1	2	2	1
		C	2	2	1	2	2	1	2	2	1
		J 航段	3	3	2	3	3	2	3	3	2
5	测深杆	B、C	4			2			2		
6	测深锤	A、B、C	2	2	1	2	2	1	2	2	1
7	双筒望远镜	A、B、C	2	2	1	2	2	1	2	2	1
8	倾斜指示器	A、B、C	3	2	1	3	2	1	3	2	1
9	船用时钟	A、B、C	3	3	2	3	3	2	3	3	2
10	温度计	A、B、C	2	2	1	2	2	1	2	2	1
11	无液气压计	A、B、C	2	1	1	2	1	1	2	1	1
12	秒表	A、B、C	2	2	1	2	2	1	2	2	1
13	看图放大镜	A、B、C	2			2			2		
14	海图仪器	A、B、C	1			1			1		

注:① 磁罗经度盘直径

对 A 级航区的客船:

乘客定额≥800 人,配备的磁罗经度盘直径应不小于 165mm;

乘客定额≥150~<800 人,配备的磁罗经度盘直径应不小于 130mm;

乘客定额<150 人,配备的磁罗经度盘直径应不小于 75mm。

② 当船舶主电源采用与主机独立的发电机组,且照明供电采用交流工作电压为 220V 时,探照灯的功率应不小于 1kW。主电源为蓄电池组时,探照灯的功率应不小于 0.1kW。

当采用放电灯做探照灯时,应设一只白炽探照灯作备用。不夜航的船舶可免除探照灯的配备。

③ 客船乘客定额≤100 人,货船总吨位≤100GT,推(拖)船总额定功率≤80kW,序号 4~12,配备定额可减半,序号 13、14 可按需配备。

④ 船用时钟,倾斜指示器应在驾驶室和机舱至少各安装一只,仅配一只倾斜指示器时,应安装在驾驶室。

⑤ 表 2.1.1.1 所要求配备的航行设备可允许采用其他同等效用的设备来代替,但须通过试验或其他方法认定这些替代的航行设备,至少与本规范所要求者具有同等效能,并经本局同意。

第3章 航行设备的技术要求和安装

第1节 磁 罗 经

3.1.1 一般要求

3.1.1.1 磁罗经的度盘上应有从北 000°或 360°顺时针的 360°的分度。

度盘直径大于 130mm 时,分度间隔为 1°;

度盘直径等于或小于 130mm 时,分度间隔为 2°;

度盘直径等于 75mm 时,分度间隔为 5°。

3.1.1.2 磁罗经应以 10°间隔标示数码。主点方位应采用大写字母 N、E、S 和 W 表示,隅点方位如有表示应采用 NE、SE、SW 和 NW。北方位亦可采用合适的图案表示。

3.1.1.3 用于指向系统的磁铁,应为高剩磁和至少是 8000A/m 的矫顽磁性材料。磁罗经除了校正元件和指示磁针外,均应以非磁性材料制成。

3.1.1.4 磁罗经罗盆的玻璃应光洁明亮,且不应有气泡;罗盆存液后应绝对水密;罗经内存液体应无色透明,且不应有沉淀物。

3.1.1.5 度盘 N、E、S 和 W 四个主点刻度误差应不大于 0.2°。

3.1.1.6 度盘的照明灯应由主电源和应急电源供电。当度盘直径 < 100mm 时,可仅由主电源供电。

3.1.1.7 操舵罗经的度盘应能在日光或灯光下从 1.4m 距离处清晰可读,允许使用放大镜。

3.1.2 主要技术指标

3.1.2.1 磁罗经应能在环境温度 -20℃ ~ +60℃ 的条件下正常工作。

3.1.2.2 磁罗经的指向误差(包括对准误差、偏心误差和分度误差)在任何首向应不超过 1.5°。

3.1.2.3 磁罗经在 20±3℃ 的温度下,使指向系统偏转 5°后,其摩擦误差应不超过 $(9/H)^{\text{①}}$ °。

3.1.2.4 当环境温度为 20±3℃ 时,在罗经盘以 240±10s 旋转一周后,指向系统的涡动误差应不超过 $(40/H)^{\circ}$ 。

3.1.2.5 指向系统在任何方面倾斜 10°时,应保持自由度,在无地平架的罗经中倾斜 30°时,应保持自由度。

3.1.2.6 指向系统的摆动半周期在温度为 20±3℃ 时,使其偏转 40°后,应不小于下值:

$$\sqrt{\frac{288}{H}} \text{ s 或 } 0.06d\sqrt{\frac{18}{H}} \text{ s, 以较大值为准。}$$

式中: d ——度盘直径(mm)。

3.1.2.7 指向系统偏转 90°后,回到离原位 2.5°以内,所需时间应不超过以下值:

① H 是磁罗经所在位置的磁通密度的水平分量,单位是 μT ,以下同。

$$\sqrt{\frac{64800}{H}} \text{ s 或 } 0.4d\sqrt{\frac{18}{H}} \text{ s, 以较小值为准。}$$

3.1.3 校正器与自差校正

3.1.3.1 度盘直径大于 130mm 的罗经柜,应有完整的校正半圆自差和象限自差的装置,它应能校正:

- (1) 永久磁场的水平分量;
- (2) 倾斜误差;
- (3) 感应水平磁力的水平分量;
- (4) 感应垂直磁力的水平分量。

3.1.3.2 校正器在船用环境使用条件下应不发生自差的严重改变,特别是磁纬度的较大变更。

3.1.3.3 安装妥的磁罗经,经校正后的剩余自差应符合如下要求:

- (1) 标准罗经应不超过 $\pm 3^\circ$;
- (2) 操舵罗经应不超过 $\pm 5^\circ$ 。

3.1.3.4 安装在船上的磁罗经每年应至少进行一次自差校正,并编制自差表,自差表或剩余自差曲线应随时可用。

3.1.3.5 船舶磁罗经凡属于下列情况之一者,应予以自差校正:

- (1) 在船体结构方面有所变动时,或磁罗经旁带有磁性的物体移动后;
- (2) 新建船舶试航前和出厂投入航运前;
- (3) 载运大量带有磁性货物后;
- (4) 船舶长期停泊并固定在一个方向,发现磁罗经自差有显著变化者;
- (5) 船舶遭受雷击、失火、碰撞、搁浅、船体经过电焊或敲击后,发现磁罗经自差有显著变化者;
- (6) 剩余自差超过 3.1.3.3 的规定;
- (7) 罗经移位后。

3.1.4 结构

3.1.4.1 除照明外,磁罗经的工作不应使用电源,如以标准罗经的电气复示罗经作为操舵罗经,其发送系统应由主电源和应急电源供电。

3.1.4.2 安装在船上的磁罗经,应配有保证其正常工作的下列附件:

- (1) 标准罗经应备有精度为 $\pm 0.25^\circ$ 的方位读数仪;
- (2) 操舵罗经应备有度盘读数放大镜;
- (3) 备用补偿磁棒。

3.1.5 安装

3.1.5.1 磁罗经的安装位置,应尽可能选择船磁影响小的部位。标准罗经应尽量远离固定或移动的钢铁器件。

3.1.5.2 磁罗经应尽可能安装在船舶纵中剖面上,其首方位基线应指示船舶首向,精度应为 $\pm 0.5^\circ$ 。如将磁罗经偏装一侧,应保证罗经的首尾基线与船舶纵中剖面平行,其误差应不大于 $\pm 0.5^\circ$ 。

3.1.5.3 磁罗经的垂直中心线在船舶无纵、横倾时应尽可能与船舶水平面保持垂直。

3.1.5.4 如船舶设有标准罗经时,应安装在船舶罗经甲板上视野应尽可能不受遮蔽,以便观察水

平和天体的方位。

3.1.5.5 在磁罗经附件通过的直流电导线,应采用双芯电缆,以免影响自差的变化。

3.1.5.6 所有安装在船上的磁罗经不论其为台式的还是立式的,其罗经柜均应使用非磁性的螺栓,可靠地固定在与甲板钉固的硬木垫或搁台上,其高度与位置应适于操舵和观测。

3.1.5.7 磁罗经的安装位置,应尽可能符合表 3.1.5.7 规定。如磁罗经固定在靠近驾驶台前舱壁时,应保证不影响磁罗经的正常使用。

表 3.1.5.7

材料名称	舱壁及其他磁性金属结构	罗经顶上的甲板	电气和无线电助航设备	<500W的探照灯	≥500W的探照灯
与磁罗经最小距离(m)	1	1	3	2	2.5

3.1.5.8 露天甲板上的磁罗经应设有防水罩。

第2节 导航雷达

3.2.1 一般要求

3.2.1.1 导航雷达的设置应有助于船舶的航行的安全;应按船舶种类,航区情况合理选择雷达的型式。

3.2.1.2 在船舶正常航行条件下,雷达应能显示出本船周围一定范围内其它水面船只、碍物、浮标及航道的岸壁等物标和方位的图象,借以助航和避碰。

3.2.1.3 雷达显示器上应具有下列之一组的距离量程:

(1) 0.75、1.5、3、6、12、24 (km);

(2) 0.5、2、3、4、8、16、32 (km)。

3.2.1.4 当具有 3.2.1.3 规定的距离量程时,在 0.5(km)和 0.75(km)的量程上,至少应有 2 个和 3 个距离圈,其他各个量程至少应有 4~6 个距离圈。

3.2.1.5 雷达应随时均能清晰地指示所用量程和距离圈的数值。

3.2.1.6 雷达显示器的有效直径应不小于 180mm。

3.2.1.7 雷达应具有带距离数字显示的活动距标装置。

3.2.1.8 固定距标与活动距标亮度应可调,并能使它们从显示器完全消失。

3.2.1.9 雷达应能在下列电源变化范围内正常地工作:

(1) 交流:额定电压的±10%,额定频率的±6%。

(2) 直流:主电源额定电压的+10%~-20%,蓄电池标称电压的+30%~-10%。

3.2.1.10 雷达应具有防止过电流,过电压和偶然的极性接反的保护装置。

3.2.1.11 雷达如使用几个电源,则应设有从一个电源转接到另一个电源的转换装置,且当转换为另一电源供电时,雷达即刻应能正常工作。

3.2.2 测距性能

3.2.2.1 在电磁波正常传播的条件下,当雷达天线安装高于水平面 10m 时,雷达设备应能清晰地

显示表 3.2.2.1 所规定物标的图象。在船舶摇摆横倾达 $\pm 10^\circ$ 情况下,所有物标均应保持可见。

表 3.2.2.1

序号	物 标 及 尺 寸	显示距离(km)
1	高 60m 的岸壁	20
2	高 6m 的岸壁	7
3	5000GT 的船舶	7
4	10m 长的小船	3
5	具有 10m ³ 有效反射面积的浮标等物标	2

3.2.3 主要技术指标

3.2.3.1 在天线高度距离水平面 5~10m 情况下雷达的主要工作参数应不低于表 3.2.3.1 规定的数值。

表 3.2.3.1

序号	主 要 技 术 项 目	指 标
1	最小作用距离	35m
2	距离分辨力	30m
3	距离精度	所用量程的 1.0% 或 30m, 取其大者
4	方位分辨力	2.5%
5	方位精度	$\pm 1^\circ$
6	首向误差	$\pm 1^\circ$

3.2.4 首向指示器

3.2.4.1 船舶首向在显示器上应以一直线指示,最大误差应不超过表 3.2.3.1 所列数值。首向线宽度应不大于 0.5° 。

3.2.4.2 应设有断开首向指示器的装置,但该装置不能停在“首向标志断开”的位置上。

3.2.5 杂波抑制装置

3.2.5.1 应具有抑制来自波浪杂波、雨雪及其他形式的沉降物、云、沙暴等有害回波及抗同频异步干扰的合适装置。

3.2.5.2 杂波干扰抑制控制装置应能手动和连续地调整,在逆时针满旋位置应不起作用。

3.2.6 雷达天线的安装

3.2.6.1 雷达天线的安装高度应按船舶种类和具体情况决定,应兼顾探测远距离物标和最小作用

距离上进行合理的安装。

3.2.6.2 雷达天线的安装应使显示器的效果不被天线附近的其他物体所影响,应保持船舶首向有最好的视野。

3.2.6.3 安装雷达天线时,应使波导管的弯头减少到最低限度。波导管穿过驾驶甲板时,应保证水密。

3.2.6.4 雷达天线应装在船桅或专用的支架上,并应具备在任何情况下便于对天线的部件进行维修的场地。

3.2.6.5 如船舶装有S波段(10cm波段)和X波段(3cm波段)工作的双雷达时,S波段雷达的天线应高于X波段雷达的天线。

3.2.7 双雷达安装

3.2.7.1 当船舶设有双雷达时,它们的安装应使每台雷达既能单独工作,又能两台同时工作而不相互依赖,且应使任一台雷达的故障不会中断另一台雷达的供电和产生有害的影响。

3.2.8 操作

3.2.8.1 雷达应能在显示器位置启动和操作。操作控制器应易于接近。雷达控制器符号应容易识别和使用。

3.2.8.2 雷达从冷态起动后,应在4min内进入正常工作。

3.2.8.3 雷达应能在15s内由准备状态转入工作状态。

第3节 回声测深仪

3.3.1 一般要求

3.3.1.1 回声测深仪应能满足船舶预定航行航道最浅和最深处的测量要求,通常应至少设有二个测量量程。建议浅水量程为0~10m;深水量程为0~100m(或更深)。对用于只航行于浅水航道的船舶测深仪及便携式测深仪可只有一个浅水量程。

3.3.1.2 测深仪的最小测量深度应不大于0.3m。

3.3.1.3 浅水量程为0~10m的指示误差应不超过 $\pm 1.0\%$;深水量程为0~100m的指示误差应不超过 $\pm 0.1\%$,或满足相应标准的规定。

3.3.1.4 测深仪的水深显示器,可为数码显示或连续记录的形式,显示器上应设有接近船舶规定深度发出报警信号的装置。

3.3.1.5 在深度显示器或连续记录器上均应设有起动测深仪、转换量程、调节深度读值的清晰度等操纵机构,起动测深仪应仅用一个操纵动作完成。

3.3.1.6 连续记录器纸带上的比例应尽量取大,但浅水深度量程每0.5m记录刻度应不少于2.5mm。

3.3.1.7 测深仪应能在下列电源变化范围内正常工作:

(1) 交流:额定电压的 $\pm 10\%$,额定频率的 $\pm 6\%$ 。

(2) 直流:主电源额定电压的 $+10\% \sim -20\%$,蓄电池标称电压的 $+30\% \sim -10\%$ 。

3.3.1.8 测深仪应设有防止过电流、过电压和偶然的极性接反的保护装置。

3.3.1.9 测深仪如使用几个电源,则应设有从一个电源转接到另一个电源原转换装置,且当转换

为另一电源供电时,测深仪即刻应能正常工作。

3.3.2 显示器安装

3.3.2.1 显示器应安装在驾驶室,对单一数字式或氖灯闪光的显示器允许安装在驾驶室操纵台上。

3.3.2.2 连续记录器应安装在驾驶员便于观测的处所。

3.3.3 换能器的安装

3.3.3.1 换能器应安装在船底振动最小,不会形成涡流和气泡之处。

3.3.3.2 换能器附近不应有与回声测深仪同时工作并发出超声波的其他仪器,不应有能干扰测深仪工作的船体任何突出体、进、排水管口等,换能器应尽量远离船体内产生声干扰的机械设备和产生电干扰的电气设备。

3.3.3.3 安装换能器时,应保证其发射表面和接收表面处于同一水平面内,并在船舶无横倾和纵倾情况下,处于同一水平高度。

此条规定同样适用于可移式换能器。

3.3.3.4 如换能器安装在船底的开孔内,其表面应与船体表面相平。如因船体曲线关系无法把换能器安装成水平状态,允许偏离水平面不超过 $\pm 1.5^\circ$ 或采用首尾向导流板。

3.3.3.5 换能器的安装不应影响船体结构强度和水密性能,安装完成后应进行水密试验。

3.3.3.6 换能器辐射表面不应涂油漆。

3.3.3.7 换能器与收发器的连接电缆应尽量采用具有不透性护套的屏蔽电缆,例如:聚氯乙烯、氯丁橡皮、氯磺化聚乙烯等。换能器至主甲板水密接线盒之间的电缆应敷设在钢管内。

3.3.3.8 测深仪机壳、连接电缆及钢管应有良好接地。

3.3.3.9 在油船上安装换能器时,应有专门的气密舱室或围井。其他的船舶也应尽可能设置专门的舱室或围井,这些舱室或围井应设有人孔并留有足够的位置,以便进行安装与维修。

第 4 节 其他航行设备

3.4.1 一般要求

3.4.1.1 除第 1、2、3 节外,其他航行设备的性能、结构等亦应满足船用条件的要求,并应有船用产品合格证书。

3.4.1.2 船用时钟应结构良好,走时准确,当船在任何摇摆或颠簸的情况下,都能正常工作。

3.4.1.3 望远镜应存放在使用方便的箱柜中,箱柜内部应敷设软质垫物和干燥剂。

3.4.1.4 测深杆应为优质竹篙,并漆以水深标志。

3.4.1.5 测深锤应由重量为 3~6kg 的铅质或铁质材料制成,锤底有凹孔,以供采集河底泥沙用。根据锤的重量配备长 25~40m 的纤维绳,绳上应设有长度标志。

3.4.1.6 根据船舶航行区域的需要,配备有关航道图、航行指南、潮汐表及航行通告等航行资料。

