

生产技术辅导：水运交通安全技术措施 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/491/2021_2022__E7_94_9F_E4_BA_A7_E6_8A_80_E6_c67_491577.htm 【考试大纲要求】：

1、了解水运交通安全技术措施类别、作用；2、熟悉水运交通安全设备、安全设施的技术要求和主要安全技术措施；3、掌握预防重大水运交通事故发生的安全技术措施。【教材内容】：

三、水运交通安全技术措施 (一)船舶航行定位与避碰

1. 船舶导航与定位

1) 航向。为了保证船舶航行安全，首先要确定船舶的航向与位置。实际航向有3种。首先是罗经航向，它是由罗经直接指示的船首方向。罗经航向经过罗经误差修正后得到正确的船首方向，称为真航向。由于风、流的影响，船舶运动的速度是船舶在静水中运动的速度与风流引起的速度的合速度，该合速度的方向是船舶重心轨迹的方向，称为航迹向。测定船首方向的主要仪器罗经包括磁罗经、陀螺罗经。由于地磁场的南北极与地球的磁罗经南北极不一致，地磁场随地理位置而变化，磁罗经又受周围的铁磁性物质的影响，因此磁罗经的误差变化较大，使用时必须进行误差校正。陀螺罗经是利用绕定点转动的高速旋转陀螺仪的定轴性与进动性，借助于控制系统及阻尼系统使陀螺仪的轴自动指北，并能跟随地球自转，精确跟踪地理子午面的指北仪器。由于陀螺罗经安装时基线与船舶首尾线不一致会造成基线误差，此外由于陀螺罗经的结构以及船舶运动会引起纬度误差、速度误差、冲击误差与摇摆误差等。这些误差通过校正或补偿的方法，一般均可控制在较小的范围之内。

2) 定位。定位方法按照参照目标可分为岸基定位与星基定位。岸

基定位是利用岸上目标定位，如灯标，山头以及导航系统中的信号发射台等都是岸基目标。最普通的岸基定位是用肉眼通过罗经测定灯标、山头等显著物标的方位，或通过六分仪测定目标的距离，然后得出几个目标的方位或距离的位置线，相交求出船位。雷达定位是通过雷达脉冲遇到显著物标反射回来所经过的时间及方向测定物标的距离和方位，得出位置线，相交而定出船位。有些导航系统，如劳兰C，它是利用到两个定点(信号与发射台)的距离差为定值的点的轨迹作为位置线，测定两发射台信号到船舶的传播时间差，而得出双曲线位置线。因而称其为双曲线导航系统。星基定位是以星体为参照物测定船舶位置的方法。传统的星基定位方法是利用天体，包括太阳、月亮、恒星、行星与船舶的相对位置来确定船舶的位置，称为天文定位。卫星导航系统是以人造地球卫星为参照目标的位置测定系统。目前使用最广泛的是美国从1973年开始研制到1993年投入使用的全球定位系统(Global Positioning System, GPS)。它包括24颗卫星，分布在6个轨道平面，卫星高度为20200km。它是利用已知空间位置的人造卫星发射的电磁波，测定其卫星到接收机天线的距离。若同时测量三颗卫星的距离，则可求得接收机的三维位置，经度、纬度和高度。若使用的全球定位系统同时测量四颗卫星的距离，除测定接收机的三维位置外，还可求得接收机的钟差。为了提高GPS的定位精度，目前沿海地区使用最多的是差分GPS。它是用一台精确位置已知的GPS接收机作为基准接收机，测得所在地的各种误差，而附近的GPS用户接收机在接收含有各种误差的GPS信号的同时，还接收基准台发送的误差信息，经过修正后，得到精确的位置信息。当用

户距基准台100km时，水平位置误差在5m以内。我国在“九五”期间建成沿海无线电指向标差分全球定位系统台链(RBN / DGPS)。

2. 船舶操纵与避碰

控制船舶运动的设备是推进器(车)与舵。在海上航行时一般只用舵控制，当测得船舶位置偏离计划航线，或船首偏离设定航向时，要设法使船舶以最有效的方法回到计划航线与设定航向。控制航向的主要设备是舵，在港内或狭水道，对有双螺旋桨或侧推器的船舶，在用舵的同时也可用双桨配合或侧推器来控制船首向。在狭水道或港内一般由人工操舵；在海上一一般采用自动操舵控制航向。自动操舵大致可分为两类：一类称为航向保持系统，另一类称为航迹保持系统。航向保持系统是根据船首向与设定航向的偏差，通过控制系统来控制舵角，使船首回到设定航向。根据控制系统的原理不同分为PID(比例—积分—微分)自动操舵，自适应自动操舵等。此外，新的自动操舵中还采用模糊控制，多模式控制等先进技术。航迹保持系统是根据定位信息测定航迹偏离程度，通过计算确定出最有效舵角与舵角执行时间，使船舶能最快、最省燃料的回到设定航线上来。舵用于控制航向，螺旋桨用于推进与制动船舶。要控制船舶的航向、位置、速度、回转角速度等，必须掌握船舶的操纵特性。了解船舶在舵作用下的保向与改向能力，惯性停船冲程及螺旋桨逆转制动冲程等规律。这些规律一般用船舶操纵运动方程式来描述。根据《国际海上避碰规则》避碰是指航行中各类水上运输工具相互间的避让。一般是通过航行值班人员的瞭望与仪器观测来判断是否有碰撞危险，然后用舵与车来避免本船与他船的碰撞，但至今尚没有一套实用的闭环的自动避碰系统。目前使用最广泛的雷达自动标绘

仪(ARPA)，是根据雷达的目标回波经过量化、滤波和跟踪处理后得出的目标运动轨迹，在雷达荧光屏显示目标的相对运动矢量或目标的预示危险区(PAD)，向驾驶人员提供避碰信息，然后由驾驶人员采取避碰措施。但由于噪声干扰等引起的目标回波误差，本船航向误差，使滤波跟踪后得到的目标轨迹有误差，还会引起跟踪目标丢失或误跟踪。目标船的运动不是本船所能控制的，它有相当的随机性。由于这些原因，使得带ARPA的雷达也只能向驾驶人员提供避碰信息，而不能进行自动避碰。

(二)船舶交通管理系统 随着世界外贸海运量的迅速增加，大量船舶频繁活动于港口和海上交通要道，加之船舶向大型化、高速化发展，使港口航道拥挤不堪，导致这些水域的海损事故率逐年增加。国际海事组织对此制订了相应的对策，船舶交通管理系统(亦称船舶交通服务系统，Vessel Traffic Service，VTS)是其中之一。

1. VTS的功能与组成 经过多年的实践与各方面的努力，1995年11月国际海事组织(IMO)通过了A 578(14)号决议，即《船舶交通服务指南》。VTS旨在提高交通安全、交通流效率和保护环境。VTS的功能包括搜集数据、数据评估、信息服务、助航服务、交通组织服务与支持联合行动。VTS由VTS机构、使用VTS的船舶与通信三部分组成。VTS在其覆盖的水域中搜集两方面数据：一方面是航路的气象、水文数据及助航标志的工作情况；另一方面是航路的交通形势。搜集到数据以后，再用适当的方式显示这些数据，根据国际与当地的船舶交通规则以及有关的决策准则，对交通形势现状与发展趋势进行分析，这就是数据评估。VTS通过发布消息的方式提供服务。发布的消息分3类： 信息在固定时刻，或在VTS中心认为必要的时刻

，或应船舶要求而播发的。它包括有关船舶动态、能见度与他船意图；航行通告、助航设施状况、气象与水文资料；各航行区域的交通状况，各种碍航船舶与障碍物警告，并提供可选择的航线。 建议VTS通过咨询服务发出的消息，它包括以专门方式影响交通或个别船舶行为的意图。 指示为交通控制目的而以命令方式发布的消息，它包含了控制交通或个别船舶行为的意图。 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com