

# 上海港应用雷达避碰操纵研究

朱峰

(上海引航站, 上海 200082)

**摘要:** 充分地使用雷达技术可以降低船舶碰撞事故发生的风险, 本文以上海港为例, 把握好雷达在船舶避碰阶段的实际应用特点, 浅析应用雷达避碰时的操纵注意事项, 以建立对船舶操纵阶段雷达避碰问题的简明认知。

**关键词:** 雷达; 避碰; 操纵

**中图分类号:** U675      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1006—7973 (2022) 01—0112—03

在船舶避碰过程中依托于雷达的功能, 可以实现对于区域范围内, 各个船舶的航行信息的及时有效扫描, 至于二维画面的直观展现, 有助于提高引航员安全避让的精准度, 以此降低船舶在上海港内碰撞事故发生的风险。

## 1 上海港简介

上海港是长江入海的重要咽喉部位, 港区中主要包含黄浦江和南水道两个结构。上海港的气象条件温润潮湿, 风况春夏多为东南风, 秋冬则以西北风为主。港区区内码头众多且生产繁忙, 掌握好雷达避碰的航行方法可以有效保证引航安全生产, 有利于推动上海港国际航运中心的建设与发展。

## 2 雷达在船舶避碰中的应用特点

### 2.1 雷达盲区

基于雷达屏幕进行的航行监测, 可能与引航员在视角观察状态下的实际情况存在一定差异。雷达系统在航行监测的过程中, 存在因船舶设计或实际安装位置的限制, 而产生扫描盲区。如果船舶位于监测盲区范围内, 物标回波通常难以在屏幕之中显现。由此产生的他船, 在逐渐靠近本船的情况下, 物标回波影像会在近距离的状态下突然消失。此时则可以认为他船已经进入雷达盲区, 并且存在碰撞的可能。受到雷达量程的限制, 还有同屏干扰与径象拓展的影响, 雷达系统信息汇总到屏幕上, 会出现假回波或者物标回波影像精确度较差的情况。

### 2.2 难以精准监测弱反射的小物标

春夏时节引领船舶在上海港航行, 偶尔会处于江淮气旋等恶劣的气象环境之中。外界的大风与强降水, 可能对雷达扫描造成严重的干扰, 导致雷达的有效探测

距离呈现明显下降。局部大风使得海浪与强降水共同作用, 会在屏幕上产生相应的干扰杂波和假回波伪相, 导致他船与其他障碍物呈现出若隐若现的方式。在上海港的航行过程中, 穿越航道的小驳船和漂浮物十分常见。有时候使用“微分”和“近程增益”等按钮进行增益调节, 并无法充分抑制所有的环境因素对雷达扫描造成的干扰。甚至同时出现对于强回波的适度抑制, 导致小驳船与漂浮物或者助航设施的物标暗淡, 使得经验不足的引航员难以通过视觉进行直接识别。

### 2.3 对他船的动态反应不及时

雷达通常借助物标的相对位移实现对于他船动态的有效捕捉, 在相对运动的影响下, 物标的相对位移可能表现出一定程度的捕捉延迟。这种情况对形态展示的直观性造成了限制, 导致屏幕上难以及时展现他船突然的大角度转向与大幅度增减航速的情况被及时发现。上海港幅员辽阔, 包含众多锚地与分航道, 交叉口转向点警戒区很多。加之航道内乘潮航行船舶众多, 偶尔来的船长经验不足等各方因素。极易产生避让的协调性不足, 或者操纵避让时变速变相的幅度不足, 以及高频沟通不畅而导致的避让事故。

引航避让大多是通过观测他船尾迹的方位变化而取得的, 所以雷达避碰是需要依据连续观测和分析物标的尾迹的方法, 才能确定来船的相对方位变化。此时, 若来船在实际避让阶段所采用的避让动作不明显, 尤其是他船采取了一系列小角度的转向或者小幅度航速上的变化, 那么就会对他船的动态识别和操纵意图, 在判断上造成严重限制。

以上几类情况属于利用雷达操纵避碰的近距离避让的不协调, 由此导致的碰撞事故, 在南水道的几个警戒区与黄浦江里时有发生。所以只有保持连续的不间断

的有效瞭望，系统性观测使用雷达，是引航作业中雷达避碰的最有效的手段。

### 3 雷达避碰操纵的基本方法

#### 3.1 雷达在低能见度下的判定作用

若船舶所进入的水域能见度状态不良，则可以相应开启雷达的近距离量程，扫描图像要结合电子海图上的岸线、航标等信息。引航员可利用雷达上的电子方位线与活动距标圈，确定航经水域与他船或浮筒的相对距离和方位后，应集中注意力展开视觉观察核实，才能认定雷达系统的观测方式的准确性，以此实现对于物标距离的精准测定。一旦大气之中的水汽因素发生了大幅增长，则可能出现恶劣的气象环境，从而导致能见度急剧下降。引航员要充分结合航道的实际条件，提前预判雷达在避碰过程中的局限性，最终确定合理的船舶避让措施。

#### 3.2 雷达设定合理的避让安全领域

首先需要置定适合当时环境下的相对较远的距离避让的模式，即有效使用电子方位线与距标圈，标会确定本船采取避让行动时与来船的最大距离以及安全会遇的最大时间节点。由此设置合理的本船安全领域，可以明确两船相遇状态下的最佳相对距离。打开雷达上的APRA系统，捕捉好他船的航行信息，为了在较远距离下使用雷达进行避让操纵时，建立对于雷达荧光屏探测状态及所有信息两方面的明确认知，可以有效提高船舶进行主动避让时的最晚行动时机。

在取得有效沟通后，引航员要充分关注在采取避让措施的过程中，核查安全领域域值的变化。确定留出充足的时间，用以对他船突然出现的大幅度的航向与航速上的不协调行动有所戒备，才能实现对于雷达避碰作用效果的精准核定。加上基于电子方位线与距标圈上他船的相对方位变化的辅助，可以直观地预判出由于他船的不科学航法可能导致船舶之间的碰擦。帮助引航员预留出充足的时间与空间，为开展后续二次紧急避让操作留出余地。

#### 3.3 基于上海港情况的雷达避让

南水道航行，因为可航水域相对黄浦江而言比较宽裕，通常采取转向避让作为主要的避让方法。在实施避让操作时本船变相变速的幅度，可以精准确定本船所采取的实际避让意图，相较于他船可观测的范围内，确保在最大程度上的协调性。基于雷达的操纵避让行动，是

能够留给双方都相对舒适的航行领域，单单通过转向的方式就可以有效摆脱危局。

航行于黄浦江之中，结合雷达系统有效的观测与所处的环境，让本船或某一方向上的来船实现对于自身航速的调整，以增大本船及他船之间的实际会遇距离，视为基于速度的变化所采取的避让行动为主要避让方式。此法需结合电子海图AIS设备，进行远距离连续的系统性观测后，再通过雷达屏幕上标注好大致会遇点与会遇距离来实行。同时需要保持合理的风流压航向角，保证本船不至于为了避让他船而丧失合理的船位，就是俗话说的“让车不让舵”的雷达避碰法。

当两船处于近距离对驶时，需针对来船的动向予以连续观察。若得出结论，来船在雷达上的标会速度与距离相较本船的相对方位，显然不符合距标圈与方位线上设置的预定会遇点。则可以认定与他船又重新形成了新的对遇形势或未能保持充足的安全距离通过。此时采取的二次避让行动，需结合雷达上本船船位，进行航速与航向相结合的避让行动，以实现近距离对遇状态下的安全通过。

#### 3.4 确定安全航速

如果处于不良的能见度环境之中，首先需要进行缓速航行，本船的安全航速需结合他船雷达船位与航速，及时采取相应的调整。系统性的观测使用雷达可以帮助引航员在相对方位变化呈现出紧迫危险之前，调整好自己的航速与航行姿态，在紧迫危险来临之前，使本船可以用停车抛锚或者全速后退的方式，最快地停下来。基于雷达避碰的实际要求，需要充分关注船舶的操纵性能和他船的种类，结合不同航段的航行要点，预判出航行中可能遇到的次生危险。与此同时，应尽量避免因航速过小导致舵效失灵而产生的次生灾害。

上海港对于能见度不良有着严格的规定，冒雾航行是明确的违章行为。加之吃水较大的重载船舶在航行的过程中具有较大的惯性，尽管可以采取全速倒车的方式，也难以立即停船。引航员通常在雷达的帮助下可以通过车舵结合的动作，选择合适的安全水域进行抛锚作业。在抛锚过程中应对航道或者锚地里的船舶提前标注好其船位，结合雷达矢量线与电子方位线。预先设定好本船需要下锚的锚点，控制好进入该锚点的角速度与线速度。安全的抛锚等待能见度转好再起锚航行。在锚泊的同时利用好固定距标圈把控制好本船与他船的安全距离，设定

# 浅析引航员登离船安全

李涛

(日照港引航站, 山东日照 276800)

**摘要:** 船舶引航是港航生产中至关重要的环节, 但是绝大多数引航员必须通过引航员登离船装置才能登离被引船。如何保证引航员登离船安全是各方必须面对的现实问题。本文从引航员、引航艇(拖轮)、被引船三个方面的风险进行阐述, 同时对所遇到的风险给出了相应的举措和建议, 目的是最大程度上减少或避免引航员登离船过程中意外事故的发生。

**关键词:** 船舶; 引航员; 引航员登离船装置; 安全

**中图分类号:** U675      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1006—7973 (2022) 01—0114—03

引航员登离船是引航作业不可或缺的一个环节, 而此环节又存在高危性, 几乎每年都会发生安全事故。有效保护引航员登离船安全, 不仅关系到引航员的人身安全, 而且也会影响到港口的正常运行和船公司的切身利益。如何预防引航员登离船事故是非常有必要讨论的, 本文对常见的安全事故原因做了分析, 并提出了一些相应的措施和建议。

## 1 引航员登离船风险类型

引航员登离船风险类型按其诱因可分为不可抗力风险和可抗力风险两种。

### 1.1 不可抗力风险

不可抗力风险是引航员登离船时造成意外事故的主要原因, 它主要受天气和恶劣海况的影响。引航员通常在下风舷登离船舶, 但在恶劣的天气情况下, 引航员出引航艇(拖轮)保持站立都非常困难, 另外, 风对两船都会产生影响, 两船发生不同程度的起伏, 使引航员登离船舶风险变大。流的变化也是不可确定的, 即使引航艇(拖轮)和被引船的汇合点在避风, 少流的海区, 但流的瞬时变化也会产生不可忽略的影响。一般来说, 被引船只较大, 引航艇(拖轮)较小, 当引航艇(拖轮)靠近被引船时会发生船间效应。大部分被引船将引航软

好安全的回转领域。同时利用雷达上的最大安全边界报警功能进行不间断的有效瞭望, 可以在第一时间发现本船因转流或者大风影响而出现的走锚情况, 最大限度地保证本船的引航安全。

## 4 结语

为了让雷达在上海港的船舶避碰操作之中, 操纵准确性得到充分提升, 要求充分把握船舶操纵的实际特点, 结合雷达技术的应用优势, 让引航员的技术能力得到切实应用, 可以最大程度上降低船舶碰撞事故的发生概率, 让本船的安全性和可靠性得到充分保障。

参考文献:

[1] 张天壮, 石虎峰. 浅谈应用雷达避碰时船舶操纵应注意的问题[J]. 神州, 2019(21):266.

[2] 王冶. 雷达避碰时船舶操纵注意事项分析[J]. 建筑工

程技术与设计, 2020(1):2671.

[3] 谢康乐, 胡金辉. 船载测高雷达在航海中的应用[J]. 中国水运(上半月), 2019(10):45-46.

[4] 陈忠. 船舶操纵要素在避让中的应用实践探究[J]. 船舶物资与市场, 2019, No.157(03):32-33.

[5] 杨雨莹. 探讨船舶操纵要素在避让中的应用实践[J]. 珠江水运, 2019, 000(002):100-101.