

雷达与碰撞

王 德 林 著

人民交通出版社



（北京）京图出字第 101 号

101

雷达与碰撞

(海員必备手册)

著者 法国海軍上校 L. 奥德特

吳 灝 鄔 烈 旃 合 譯

人 民 交 通 出 版 社

本書共分兩個部分，前一部分是敘述雷達的功能，雷達和肉眼兩種觀測工具之間的差別，以及有關從避碰規則的角度來看雷達觀測和目測的問題。第二部分是闡述在船舶實際操作中如何運用雷達進行避碰的問題，並對各種不同情況下的避碰措施作了詳細的介紹。最後，還列舉了一些典型的碰撞事故，並對它進行分析，以便從中吸取教訓。

雷 達 與 碰 撞
RADAR AND COLLISION
A Handbook for Mariners

by
L. OUDET
Capitaine de-Fregate, French Navy

LONDON
HOLLIS & CARTER

本書根據英國霍里斯·卡特公司出版社1960年倫敦英文版本譯出

吳 灝 鄺 烈 旂 合 譯

人 民 交 通 出 版 社 出 版
(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版業營業許可証出字第〇〇六號
新華書店北京發行所發行 全國新華書店經售
人 民 交 通 出 版 社 印 刷 廠 印 刷

1963年9月北京第一版 1963年9月北京第一次印刷

開本：787×1092₃₂ 印張：3₄張

全書：63,000字 印數：1—1,200冊

統一書號：15044·5295

定價(10)：0.41元

目 录

序 言	5
自 序	6

第一篇 規 則

第一章 初期的失望	8
§ 1 碰撞——現代航海的禍根	8
§ 2 灾难的根源	9
第二章 若干解释	12
§ 3 雷达威信的代价	12
§ 4 战后的偶像	13
§ 5 智慧的任务	14
第三章 观测工具：雷达和人的眼睛	15
§ 6 功用	15
§ 7 用雷达和用眼睛观察的质量	16
§ 8 判断上的延誤	17
§ 9 对遇	19
§ 10 大角度交叉相遇	21
§ 11 并行航向	22
§ 12 对遇中的困难	23
§ 13 雷达探测不一定是相互进行的	24
第四章 从避碰規則角度来看雷达与目測	25

A. 作为船舶操縱基础的避碰規則

§ 14 有使用雷达的义务	25
---------------------	----

§ 15	晴朗天气的规则（驾驶和航行的规则）不再适用	26
§ 16	操纵上的疑惑	27
§ 17	只有雾航规则才适用	27
§ 18	一个简单而有效的指南	28
§ 19	侥幸冒险的愚昧	29

B. “缓慢速度”

§ 20	是协调动作，还是降低速度	29
§ 21	“现场的情况和条件”	30
§ 22	危急情况	31
§ 23	有利情况	32

C. 停车而不改变航向

§ 24	“不能确定他船船位的时候”	32
§ 25	意图不明	33
§ 26	保持原航向	34
§ 27	雷达探测距离超过声号听距	35

第二篇 实际操作

第五章	观测	36
§ 28	前言	36
§ 29	“细心观察”	36
§ 30	作图	37
§ 31	真航向与相对航向	37
§ 32	相对速度	39
§ 33	雷达记录	39
§ 34	几何特性	40
§ 35	变量表	40
§ 36	现用变量表举例	42
§ 37	不可缺少的助手	42

第六章	利用雷达进行操纵的原则	43
§ 38	在避碰规则中所面对的几种可能性	43
§ 39	操纵的特征	43
§ 40	行动过分自由的危险	44
§ 41	往左转向, 还是往右转向——避碰规则	45
§ 42	“靠本船右舷的一边行驶”	46
§ 43	向右避让: 第一种选择必须坚持	47
§ 44	伙伴还是敌人	47
§ 45	成功的机会	47
§ 46	在远距离上积极改变行动	48
第七章	摆脱会遇或减速	49
§ 47	对遇情况	49
§ 48	缓慢向左舷移来的方位	50
§ 49	缓慢向右舷移来的方位	51
§ 50	大角度横交	52
§ 51	接近平行航向的会遇	54
§ 52	速度的差异	56
第八章	逼拢局势	56
§ 53	近距离时停车	56
§ 54	即使在听到雾号之前也须停车	57
§ 55	危险随着反视舷角而变化	58
§ 56	最后刹那的行动措施	59
§ 57	心理上对逼拢局势的行动措施的影响	60
§ 58	交叉会遇角度的减少	61
第九章	航行中的深谋远虑	63
§ 59	减低相遇频率的措施	63
§ 60	运行密度	64
§ 61	靠右航行的总方向	64
§ 62	大港的进港航道	65

§ 63	航綫	65
§ 64	在岬角附近	66
§ 65	狹窄水道	67
§ 66	多佛尔海峡的危險	69
結 論		70
§ 67	盲人的向导犬	70
§ 68	对航海事业的估价	71
§ 69	雷达規則	71
§ 70	致船长和值班駕駛員的备忘录	72
附录	典型事故：教訓	76
I.	大海上对遇碰撞(1)	77
II.	大海上对遇碰撞(2)	82
III.	航綫附近有障碍时对遇碰撞	87
IV.	狹水道中对遇碰撞	91
V.	大角度碰撞	93

序 言

对任何希望明智而深透地研究雷达的实用，以冀有助于避免船舶碰撞的人來說，本书是非常值得推荐的。很明显，本书是由一个海員为海員們写的，它直截了当地抓住了问题的中心，并支持着一个人自始至终沉着地站在駕駛台上。本书并未将雷达以及对它的价值加以渲染；并且它还表明要求使用者作出的贡献是多么大；它促使人們去“猛烈地思考”，这就是本书的最有益的作用。因为只有这样，才有助于保证其动作是预期的、谨慎的和明智的；一句话——海員般的。

要欣赏本书并从中得到教益，没有必要去完全同意所得出的每一项结论。但是，我相信大多数有經驗的海員，在很大程度上是和奥德特上校一致的，特别是对于他的那种明确信念；不管他可以提出什么样的箴言和发人深思的鼓励，最终动作的抉择，还在于船长本人根据他对当时具体情况的判断来决定。

英国航海学会主席（1957～1959年度）

英国海軍上校（退休）F. J. 維利

自序

大多数論述雷达的書籍，主要是解析性的論著，叙述設備以及它的工作情况。

本书却有着一个极不相同的目的。随着論述的进展，由于附加了一些几何图解，或許会給人一种印象，认为我們对雷达的使用是一种几何学的应用，因而是受严格的几何原理制約的。

这样的論断将是十分錯誤的。包含在两船之間的会遇，有某些因素是可以几何学的解法来处理的，但是还有別的——值班駕駛員的經驗、船舶的操纵性能、霧的浓度——所有这些都和严正的科学並沒有多大的联系。

这里也无任何意願想訂出一套使用雷达的簡要規則。在提到我写本书的原則时，我很愉快地感謝 F.J. 維利船长的許多著作，特別是他的“雷达在海上的应用”一书，尽管是在无名氏的謙遜隱匿下，它那富有說服力的推理，說明了是出之于他的手笔，就像署了他的名字一样明显。要詳細回忆維利船长对我的教益是不可能的，但是必須注意到两条主要的指导原則：

1. 如果要有益地利用雷达，必須明智地使用它。
2. 装有雷达就帶來它自己的应有責任。

在他的見解发表以前的年代里，我曾經在一艘安装有雷达的船上任船长。由于我对雷达的不了解，自然把它看成是一种吉祥的东西，而慣于在霧中盲目蛮干，对它的能力确信无疑。航海学会的一些出版物，使我明白了往昔是何等錯誤的；以往

我之所以免于肇祸者，只是由于我的 幸运 而已。很多 事故 証明，有很多 船长 也往往是同样地自己騙了自己的，但却沒有同样的 幸运。

我写这本书，只是把在某些方面试图偿还自己的 幸运 而已；我想找到一个办法，来帮助那些責任日益加重的 船长 們。为此目的，几年来，我曾經征求其他海員們的意見，当我的征詢获得結果的时候，我不时在航海杂志中发表一些以一般实际經驗为基础的論文：特別是在海事評論、商船杂志、法国航海学会杂志（1956年10月）、英国航海学会杂志等刊物中登載的那些論文。

如能将征詢的范围予以扩大，并探求得更深入些，是否更好呢？对于这一点，我很怀疑，因为所有事故都是在一般相同的情况下发生的，这些情况現在大家都很熟悉。书中所研究的事件是在不作任何事实歪曲的企图下加以評述的。我相信駕駛員們会从中找到很多值得思考的东西，而这些东西只有他們自己加以发展才有用处。

我还須附帶申明，如果我的著作有任何价值的話，那只能是属于那些給我以經驗上教益的广大海員。他們是本书的眞正作者，我即以此献給他們。

我还要向下面几位致謝：里萃先生，航海学会行政秘书，由于他的倡議，促成了本书的英譯本的出版工作；叶尼海先生，他作了精心而确切的翻譯；維利船长（英海軍），克里沙船长（英預备海軍）、福埃先生（航海学会技术委員會委員），承蒙他們的盛意为譯本作了审校工作。

L. 奧德特

第一篇 規 則

第一章 初期的失望

§ 1 碰撞——現代航海的禍根

雷达作为一种航海仪器而被广泛使用，已经有十多年了。在这一时期中，大多数的船舶已经安装了这项设备，但是它并没有满足人们所寄予的期望。在雾航中，雷达定位能起很大作用，但是到目前为止，它还缺少为航海人员提供避碰的妥善方法，甚至被谴责为招致碰撞的根源。这种由它引起而又为多数海员所共同感觉到的不安，更因当前碰撞事故是航海风险中最严重而又最常见之一的事实而更为加剧了。这完全是一个速度问题，它和雷达并无实质上的联系。在帆船时代，海上碰撞事故同陆地上马车碰撞事故一样少见，现在有了轮船，海上碰撞也就跟汽车的碰撞一样普遍了。

从为制止马路上事故的增加所付出的惊人努力的教训来看，我们不能期望找到某些魔术般的单方，马上把海上碰撞事故消灭掉，不论是在雾中，或是在良好天气的情况下。然而当雷达首次出现的时候，人们都抱着很大的希望，以为从此雾中碰撞事故将很快地成为一件历史的陈迹了。

这曾经是一种幻想。起初它是由少数有此装置的船舶所滋长起来的。这些少数的幸运儿，以为能够探测到别的还没有装

置雷达的船舶，就下起結論来，认为他們已是从所有的习用規則中解放出来了。他們在霧中高速盲赶，甚至連表示他們自己到来的任何声号也不鳴放，他們坚持这是一項引起他船不必要的惊慌的預防措施。在这个时期中，要避免碰撞是不困难的，但是不久船用雷达数目增加到如此之多，以至装有雷达的船舶之間的会遇就越来越頻繁了。到此，人們才清楚地知道，雷达在这种会遇中并不能保証安全，有时甚至会助长祸害。

专家們曾經按照某种分类法对这些 碰撞 事故 进行 分类。1954年一位挪威保險工作者，肅罗尔夫·維克堡得出这样一个結論，即碰撞事故发生在航向相反的船舶之間最为頻繁。在这之前或以后，发生在一般商船間的不少碰撞事故，都証实了他的論点。但是发生于1956年的“安德烈·多丽亚”号与“斯德哥尔摩”号的碰撞事件，更震动了整个世界，它証明了即使装备得最完善的船，也避免不了寻常的危險。

人們不禁要問，为什么这样簡單的相遇，会遭到这样悲惨的后果，因而对雷达本身存在着某些先天缺陷，或是在使用上有某些严重的疏忽，而引起无穷的猜疑。其实，这里并没有什么奧妙之处。維克堡先生在1954年就已正确地解释了这些灾难是怎样产生的。

§ 2 灾难的根源

某船正在霧中航行于某一条主要航綫上，在这条航綫上曾发生过百分之九十九的会遇和百分之九十九的碰撞事故。在雷达螢光屏上，不时可以看到回波信号出現在它的船首前方附近的方位上。很显然，这个信号表明有一艘船正以相反航向航行着。这将是一种迎面对遇的情况，而我們这艘船却不屑去認辨方位是否有任何变化，就改变了航向而离开原来方位。

图 1 表明经过情况： A 船航向 A_1 ，认为 B 船的航向是 B_2 ， A 船为了避让清楚，向左改向，直到她是在航向 A_3 上。在多数情况下， B 船实际上是在航向 B_2 上，即 A 船的相反航向上； B 船作了和 A 船完全相同的推断，向左改向到 B_4 ，因而事故就可避免了。

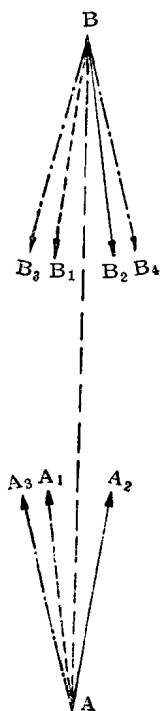


图 1

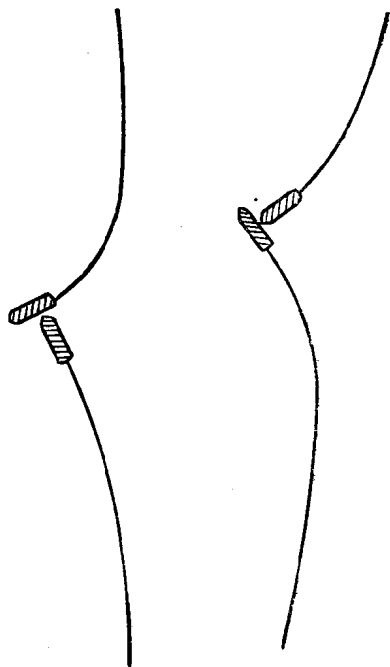


图 2

但是如果和普通常见的情况有了并不很大的变异，就会招致悲惨的结局。可能是这样，即 B 船是在航向 B_1 上，它作了和 A 船同样的推测，断定 A 船在航向 A_2 上，为了避让清楚，向右

改向。現在不僅存在着碰撞的危險，而且由於 A_3 與 B_3 比 A_1 與 B_1 處於較大的交角上，各船都把自己變成一個較大的目標顯露於對方之前。

即使 A 和 B 兩船並不是簡單地根據預想來行動，同樣的結局也會出現。他們雙方都可在 10 浬，有時在更大的距離上測出來船位於本船首向的附近。他們彼此都對來船作了几分鐘的觀察，並斷定方位保持不變或者少變。任何一方仍然沒有任何不安，因為他們之間還有 6 浬或是 8 浬的距離，並認為完全掌握了情況。雙方都在不知不覺中，把問題當作和普通目睹的會遇那樣來對待，因而作出這樣結論：只需作少許幾度的改向，就能夠消除危險的任何可能性。即使如此，他們還忽視了那些在晴朗天氣時雙方必須採取協同動作的規則，各人可以在當時看來恰是最妥當的那一邊向左或是向右改向，並相信對方會懂得他自己在做什麼，但同時雙方卻又沒有採取積極而果斷的操作來幫助他船理會。其結果，自然是各船的操作將為他船所抵消其機會是彼此均等的。

只要兩船之間尚有相當大的距離，避免碰撞的可能性還是有的。但是雙方並沒有开好頭，而且不見得能在第一次檢查他們的計劃時就可覺察出來。他們堅持着原來的操作，即便在距離已很接近的時候，還是繼續增大航向的改變。再則，往往出現這樣的情況，只有當兩船駛到近距離時，才發覺他船的臨近，各人把在 3 浬距離時的操作，就像在 8 浬距離時那樣去做。這時，他們為了彌補迴轉余地的不足，而採取的大角度轉向又是矛盾的，到此，他們已經無法避免災難的結局了。

圖 2 是根據海事法庭的調查，說明了這一結果。如果兩船都保持原航向行駛，他們將會在近距離內交叉而過。誠然，如果他們果真以船首相撞，在那樣的情況下，彼此間造成的損害

将会大大減輕。但是，由于各向对方轉了向，他們就尽了最大努力来促使損害的加剧。即使有一艘船謹慎地停了車，它将以船側橫向对方船首，其損害势必十分严重，或竟被一截两段。

第二章 若干解釋

§ 3 雷达威信的年代

当然，要为那些对这样的灾难負責的駕駛員找到借口是不成問題的，但是，为了确保不让別人重蹈复轍，唯一的办法是找出他們造成这些錯誤的原因。

雷达在战时所达到的輝煌成就，使它在航海界充滿着胜利的前途。海員对这一嶄新設備具有无限的信心，他們的論証是这样的：雷达使我們能够在霧中辨明任何足以危害我們的船舶。因此，它是能够使我們避开这些船舶的。不再需要降低速度了——即使在战前，“諾曼底”号郵船沒有雷达裝置，經常保持30节的速度在霧中航行；現在我們有了雷达，就沒有理由不应保持15节的速度行駛了。思想上有了这样的信念，同时又受了那些认为速度就是高利潤的船东們的鼓励，雷达使用者就兴高采烈地走上了碰撞的道路。当受法庭裁判时，他們是首先受到震惊的人，然而法庭光是處罰了他們，而从来沒有告訴他們过失是怎样造成的。

在1948年伦敦国际海上人命安全會議上，察覺到这个問題的严重性，曾作了重新建立起謹慎态度的嘗試。會議认为光是对避碰規則作一全面的认可是不够的，乃增加了第十九条的建議，規定尽管雷达对航海起了巨大的作用，但是即便有了雷达裝置，在任何情況下，都不能免除船长对严格遵守避碰規則的

各項条款的义务，特別是規則中的第十五条和第十六条。

已經有很大一部分駕駛員把這一恪守秩序的号召牢記在心里。也有一部分人強烈地覺得會議的態度未免太消极了，實際上等於把雷達的功用貶低了。在這一點上，反對者得到了某些海事作家的支持。提出了這樣的看法，說倫敦會議把雷達非法化了，現在是認識這一錯誤，並在避碰規則中給以恰當地位的時候了。

於是，毫不足怪，碰撞事故照常發生如故。法庭也為一系列的事故連續不斷發生，都同出一轍而感得惊奇。某法庭在評議一件碰撞事故中的船長時說，這位船長似乎已經把雷達當作宗教來信奉了。另一法庭甚至直截了當地說：“航海人員似乎已經被這些鬼玩意兒給迷住了，他們這樣想像，雷達是一種違反避碰規則的通用許可証。”

§ 4 戰後的偶像

這些判詞總結了自有人類以來的一種現象。讚美詩的作者曾經這樣說過“異教徒的金銀偶像，是人類用手製造的……它們雖有眼睛，但是看不見。”隨着時代的消逝，偶像也日益完美起來了，並且不斷地發生巧妙的誘惑力。它們不再需要金裝銀鑲了，因為在它們的腹中包含着人類智慧的最豐碩的果實。這些寶藏的代價是現代人，就像他的祖先那樣，容許了偶像代替他們自己來思考。

然而雷達還只是一個無生命的东西。讚美詩作者的話好像就是為它而說的。它雖有着眼睛，但不能看。就是在這一點上，雷達擁護者的論點破了產。雷達能夠偵察到一艘潛伏着危險的船舶，但是到避讓的時候，它就無能為力了，這是駕駛人員的事情。當迷霧剝奪了駕駛人員的視力以後，無疑的，他可

以利用雷达来提供情报，但是我們知道，这种情报是和駕駛人員用眼睛所得到的有着巨大的区别。此外，当駕駛人員在使用雷达和决定应该采取什么样的措施的时候，他一定也要动脑筋。这就是問題的症結所在。违反避碰規則的操作，只能导致不可分解的混乱。避碰規則的正确执行，有賴于人們的头脑，而不是他們所使用的工具。

因此，第十九条的建議規定了避碰規則并不因雷达的問世而有所变更，仅仅是說明一項普通的常識而已。我們对于这个真理表达得如此簡洁或許感到不幸，因为后果表明一定程度的解释是有益处的。但是在1948年，这个問題仍然是太隐晦了，以至专家們无法发表更明細的断言，他們不得不看待于法律的裁判来宣告——这是何等无情的裁判，因为当他們作出判决时，必然会有一个牺牲者，虽然他的过錯是被記錄下来了，但是他应该怎样做才对，却始終未曾得到解释。

§ 5 智慧的任务

在航海学会出版的“雷达在航海上的应用”一书中，可以找到一种有关这一情况最具有建設性的评价。这里我們可以讀到对碰撞事故中一位駕駛員的不利裁判，“他沒有权利凭着这一事实作借口，即有了設備上的便利，但未理智地去应用它，就以这样的速度在雾中航行，如果在沒有这样設備的情况下，將被认为是超速的。”在什么样的条件下才能証明用雷达保持速度是合理的，不能再比上面所說的更确切了，再加一些說明也不致和这个判断相抵触，即一个駕駛員如果能够理智地应用他的雷达，可以借助它采取某种浓雾中的速度而得到原諒，而这一速度如果沒有雷达的話，將被认为是超速的。

不管怎样，雷达并不是第一种仪器，使应用它的船舶能够