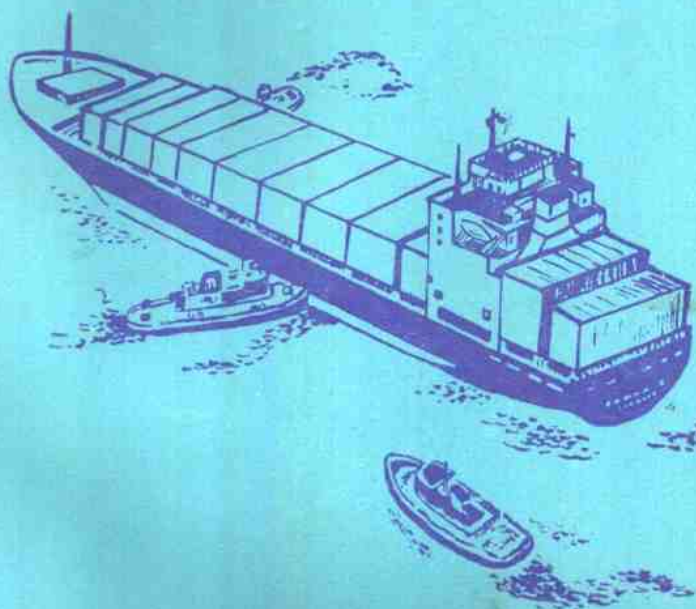


船舶操纵基础

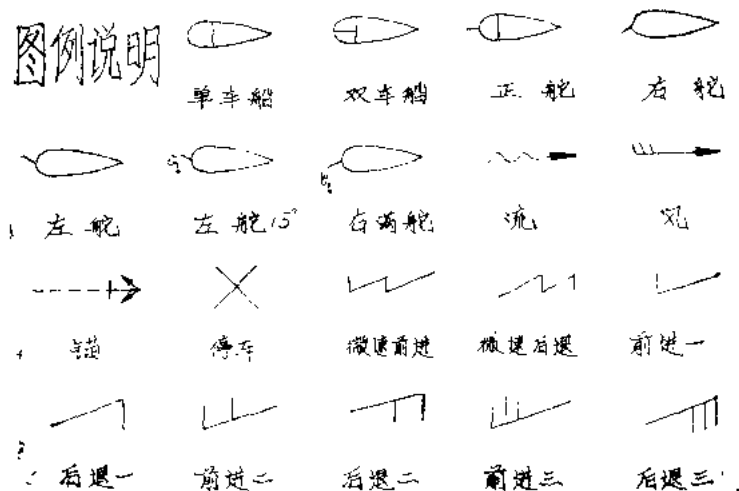
● 费新安著



上海环球海上技术咨询服务中心
上海市海运技术开发中心

出版

图例说明



出版日期

一九八六年五月

联系地址

- 上海环球海上技术咨询服务中心
上海中山东一路中国银行大楼十二楼
- 上海市海运技术开发中心
上海武康路三七二号

目 录

第一章 用车

- 一、车的作用..... (1)
- 二、车的特点..... (4)
- 三、用车的灵活性..... (7)
- 四、港内用车..... (15)

第二章 用舵

- 一、舵的特点..... (26)
- 二、用舵的灵活性..... (29)
- 三、外界环境、条件对..... (40)
- 四、舵令的选用..... (52)

第三章 用锚

- 一、锚的用途..... (60)
- 二、锚效的由来..... (60)
- 三、用锚要领..... (61)
- 四、用锚方法..... (71)

第四章 用缆

- 一、系缆的作用..... (118)
- 二、重视系/解缆作业..... (119)
- 三、用缆注意事项..... (123)
- 四、利用缆绳协助操纵船舶的实例..... (130)

第一章 用车

船舶的“车”和一般陆上交通工具的车不同，这里所说的“车”是指船舶推进器在航海上的习惯称呼。它不仅能够控制调整船身的进退、快慢、行止，而且还可以发挥除此以外的多方面作用，使偌大一艘船舶得以操纵自如。

熟悉单、双车的不同效应；各种车速在不同载重下的冲程；变换不同车速间的主机进退方向所需时间，是驾驶船舶用车的基础。然而，仅仅依靠这些，未必一定能够把“车”用好。以下是船舶操纵中，关于用车方面值得探讨的另外几个问题。

一、车的作用

车，除了控制船身的进、退、快、慢、停以外，还可以发挥以下一些作用：

1. 促使产生和增强舵效

图1—1（甲）为单车船甩尾离码头。在无风无流的情况下，只操“左满舵”并不能使船尾甩开。开“微速前进”车（位1）后，因船首被倒缆牵住，船身并不前进，却可借车叶排出流的作用，促使产生舵效，使船尾甩开至位2。

图1—1（乙）为单车船在无风无流的情况下靠码头。位1带妥首缆、首倒缆后，只操“右满舵”船尾并不能左甩。开“微速前进”车，借车叶排出流作用促使产生舵效后，即可使船尾左甩靠拢码头（位2）。这里的微进车，因船首被首倒缆牵住，并未使船前进。

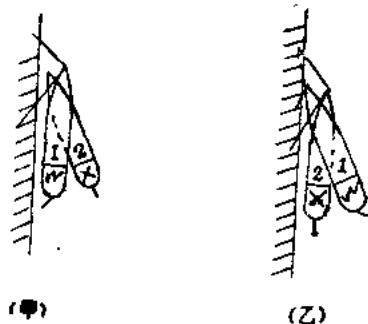


图 1-1

2. 直接起“舵”的作用

图1—2(甲)为右旋单车船靠右舷码头。位1,开“后退三”车,一方面可刹停前冲惯性,另方面可利用倒车偏转影响使船首右转。由位1至位2,始终操正舵,船首之右转,完全是倒车的偏转效应作用的结果。

图1—2(乙)为双车船利用左右两车的进、退、快、慢、停各种车速,直接起“舵”的作用,使船身回转。图中,自位1至位5始终操的是“正舵”,却完成了掉头操作。

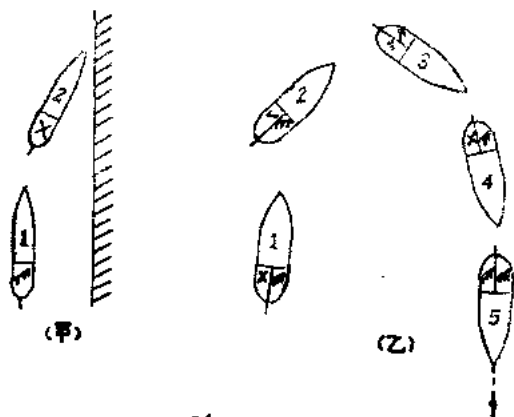
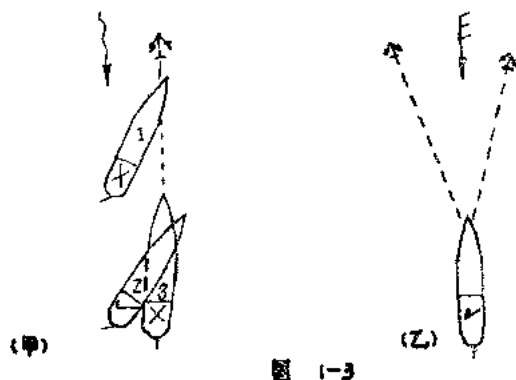


图 1-2

3. 缓和锚链张力，防止走锚断链

图1—3(甲)为重载船在急流中抛锚，锚链松出至预定长度前，为防止因锚链松出过快，骤然刹停，锚链、锚机承受过大应力，于位2时稍开“前进一”车及“左满舵”，使船能被锚拉住于位3。

图1—3(乙)为锚泊抗风。因风力太强，锚链受力太大，过于紧张，为防止走锚、断链，开车顶风。用车的目的仅仅是为了减轻锚链张力，确保锚泊安全，并不想船前进。



4. 推出碎冰以便靠拢码头

图1—4冬季靠码头，为推出里档碎冰，在带妥首缆、首倒缆后，开“前进一”车。这时，因船首被锚、缆及码头抵住，船身并不前进。开车的目的，只是想利用车叶搅起的排出流把碎冰推向后方，以便操舵（位2）使船尾向内靠拢码头如位3。

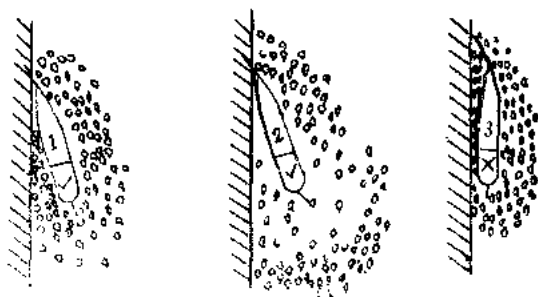


图 1-4

二、车的特点

1. 偏转效应存在

车叶旋转时，除了产生推力使船前进或后退外，由于它的沉深横向力和伴流横向力、排出流横向力作用的结果，同时还产生一种使船尾向一侧偏转的横力。双车船当双车等速前进或后退时，两个车叶产生的横力相互抵销，船身基本不发生偏转；一进一退时，各种横向力都使船首向倒车一舷偏转，加以两车一推一拉构成的力偶，更促使这种偏转加剧。单车船的偏转效应，为了简单易记，可以记成：车叶向哪个方向转，船尾向哪个方向去（如右旋单车船进车时船尾向右、倒车时船尾向左偏转）。船速越慢，车的偏转效应越明显。在前进中，随着船速的增加，偏转效应逐渐减弱，对实船操纵影响甚微，可以不计。

2. 车的动态不一定总能反映船身动向

车进船进、车退船退、车快船快、车慢船慢是“车”在

船身运动中反映出来的一些形态。但并不是绝对如此。只能说，情况有时如此，有时不是这样。船舶的进车，根据不同情况，既有使船前进的功能，也有刹慢、制止船身后退的功能；倒车，根据不同情况，既有使船后退的功能，也有刹慢、制止船身前冲的功能。当船前进时，开倒车，船不会立即后退，总要在倒车开出一些时间后，船才能后退；后退中的船舶开进车，起初，只能使船后退速度逐渐减慢，直到船身停住前，虽然早已开了进车，船却仍在减慢后退中；静止或缓慢前进着的船，开“前进三”车，能使船速增快；后退中的船，同样开“前进三”车，在船停住之前，不会使船前进，而只能使船退速逐渐减慢，越来越慢，直到船没有退速后，才能使船前进。可见，车的动态并不一定立即反映船身动向。正确认识“车”的这一特点，不受车进船立即进、车退船立即退、车快船立即快、车慢船立即慢的一般概念所束缚。用车灵活，才能更好地发挥车的效能。

3. 车速、船速未必一致

在有风有流，特别是顺、逆强风急流的情况下航行，一定的车速，往往不能获得相应的船速。如一艘船用“前进三”车速航行，本应获得15节船速，由于逆流航行，实际船速只得11节。一旦掉过头来顺流航行，用同样车速，却可获得19节船速。即使改开“前进一”，原来只能跑9节的，实际也能获得13节船速，比逆流“前进三”还快。这是航海实践中常见的由于有风流的影响造成车速和船速不一致的一种现象。

港内航行，由于车速变换频繁和风流影响存在，车速和船速的不一致几乎是经常的；一致只是暂时的。因为每当变换车速时，总要在新的车速开出一定时间之后，船速才能逐

渐增减，最后达到和车速相应的一致。然而，往往在这之前，车速又变了，船速一时又不能和车速达到一致。

因此，不能简单地用车速来断定船速；也不能只从船速来判断车速。车速和船速是既相互关联，又全然不同的两个概念，不应混淆起来。

4. 车速、船速变换过程不一样

车，一开就来，变换过程短；船速只能逐渐增快或减慢，变换过程长。车，从原来的“停车”可以较快地开到“前进三”；船，从静止不动，要一点点动起来，陆续经过相当于“前进一”、“前进二”，最后才能达到“前进三”的速度。车，从“前进三”到“停车”，可以在较短时间内停下来；船，只能一点点慢下来，要经过较长一段时间，满航一定距离后，才能完全将船停住不动。考虑到这一特点，用车时一定要掌握适当的提前量，才能在船舶操纵，特别是紧急用车时，最有效地发挥出车的作用，内燃机、汽轮机船由快车到停车，车叶不能立即停止转动。车叶不先停住，倒车不易开出，船速更不能迅速减小，用车时必须注意这一点。

5. 船速是本，车速是末

船速和车速之间，有个本、末问题，一定要弄清楚，正确对待，才能把车用好。

驾驶操纵船舶，总是由于需要船动才开车，需要慢下来才减速，需要停下来才停车、倒车的。决不是相反地要了“前进三”船才不得不快起来，要了“停车”才不得不停下来的。可见，船速是目的，是“本”；车速只标志主机的一种工作状态，是达到驾驶目的的手段，只能是“末”。

用车切忌以“末”代“本”，以车速凑船速。例如，一

艘船在港内航行，因停车已久，船速太慢，被强风压近下风侧岸边，情况危急。为迅速摆脱困难处境，就应该果断地开快车，尽快增速，以扭转局面。如果不这样做，而是先要“前进一”，看看不行，改“前进二”，还是危险，再开“前进三”，本末倒置地用车，就会一误再误，坐失良机。同样道理，在船速较快，突遇紧迫危险，急需刹停时，如果不当机立断地要“后退三”，而是先要“后退一”，看看不行，再按部就班地要“后退二”、“后退三”的话，显然，这样的用车方法也是极端错误和危险的。

三、用车的灵活性

1. 用不同车速获得不同船速

车速，从最大转数的前进到最大转数的后退之间，至少有9档可供选用。每一种车速都可以获得与之相适应的船速。船舶驾驶人员可以根据现场客观需要，任意选用各种车速来满足不同的驾驶操作要求。这是人们可以自由发挥用车灵活性的一个方面。

2. 用不同车速获得同一船速

有时，需要某种船速，不一定只限于用一种车速能够得到，而是可以从多种车速中，选用最适当的车速来得到它。如：

(1) 快车航行中，要想把船速减慢到相当于“前进一”的船速，一般情况，可用直接改开“前进一”得到；急于减慢船速时，也可以先“停车”，等船速减慢至接近“前进一”时，再改开“前进一”得到；时机紧迫，需要更快地慢下来，还可以先“停车”，再要“后退一”，甚至“后退三”，

更快地把船速刹慢，然后，再改为“前进一”，保速前进。

(2) 船从静止状态要想获得前进一的船速，有三种用车方法可供选择。一种是直接开“前进一”车得到；其次，是先要“前进二”，等船速逐渐增快至接近前进一时，改开“前进一”车；再有一种是先开“前进三”，待船速更快地增近至前进一时，再改“前进一”车。

用车方法不同，效果自然亦不相同。图1—5(甲)、(乙)是上述三种用车情况及其效果的比较对照：

图1—5(甲)为船舶用不同车速由静止到获得前进一船速，所需时间及航进距离对照：

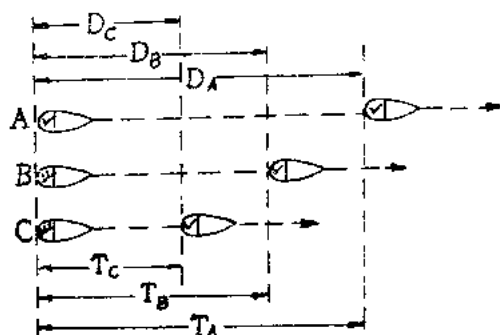


图1—5(甲)

	用车次数	所需时间	航进距离
A	1	T_A —最长	D_A —最长
B	2	T_B —次长	D_B —次长
C	2	T_C —最短	D_C —最短

图1—5(乙)为船舶用不同车速起动,保持同样船速——前进一航进,经过同一时间(例如5分钟)后,到达点不同的情况对照。

由此可知:当情况正常,不受时间、空间约束时,要想获得前进一船速,以直接要“前进一”车最适当,最省事;当需要较快地或在较短距离内获得前进一船速时,适用第二种方法,先开“前进二”,再改“前进一”;当急需获得前进一船速,需要在最短距离内获得前进一船速,或者,要求最快地到达以不超过前进一船速限度而要通过的某一地段时,显然,最好的用车方法,就是先要“前进三”,再改“前进一”。

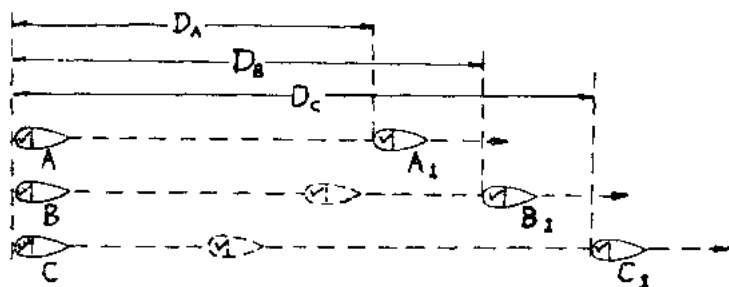


图 1-5 (乙)

用车次数		到达点	航进距离
A	1	A ₁	D _A —最近
B	2	B ₁	D _B —较远
C	2	C ₁	D _C —最远

3. 时间、车速的配合

时间、车速的配合,赋予人们在用车时具有更多的灵活性。

举例来说，船舶靠码头前，必然有个减速，直到最后缓慢地把船停住在泊位的整个过程。在这一过程中，由于变速时间、车速、持续用车时间都有较大的选择自由，所以，用车的灵活性是很大的。这里只有一个“时间”或“距离”的下限，——迟于这一时间或小于这一距离，即使用连续的“后退三”车都再也不能把船位停于泊位旁。只要不超过这个下限，驾驶人员就有用车的灵活性和自由权；离这个下限越远，用车的灵活性、自由权越大；越近，灵活性、自由权越小。在很大的一段时间、距离内，减速、停车可以早些，也可以晚些；始倒车的时间可以早些，也可以晚些；倒车车速可以慢些，也可以快些；倒车持续时间可以短些，也可以长些；可以用一次倒车，也可以多次倒车；由于倒车引起的船首偏转，可以用不同的前进车速、舵角扭转。总之，用车的灵活性很大。只要最后达到使船安全停妥到泊位的目的，都是可行的。当然，在众多的用车方法中，也存在着好与差、合理与不合理的差别。能够以最简便的用车方法，保证船舶安全、稳妥、快捷地靠妥泊位，自然是最可取的。

图1—6是任意列举的单车船靠泊的几种不同用车方法。为便于说明问题，这里只显示了船身前冲惯性减慢消失的情况，把倒车偏转影响略去未计。实际操纵时，受风、流和倒车偏转影响，为保持舵效和船首方向，间或需要开前进车调节，用车情况必然更为复杂。

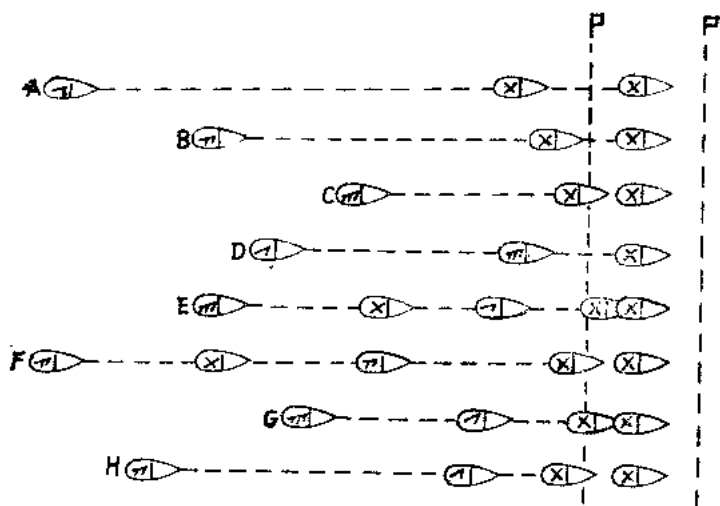


图 1-6

用车情况:

A: 距泊位较远处开始用“后退一”车, 适时停车, 船身平泊位时停住。

B: 距泊位稍近时, 用一次“后退二”车, 船身停妥于泊位。

C: 距泊位更近时, 用一次“后退三”车, 船身停妥于泊位。

D: 距泊位不远处要“后退一”, 见冲势甚快, 改用“后退三”, 把船身拉停于泊位。

E: 先要“后退三”, 见冲势刹慢, “停车”, 近泊位前, 见仍有前冲惯性, 再要“后退一”, 把船拉停于泊位。

F: 断续使用两次“后退二”车, 把船拉停于泊位。

G: 先要“后退三”后改“后退一”, 把船拉停于泊位。

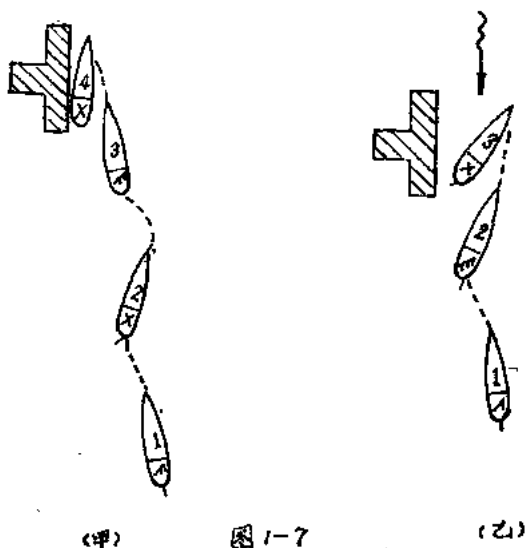
H: 先用“后退二”, 后改“后退一”, 把船拉停于泊位。

4. 用车原则

灵活用车必须遵循一条原则: 准确“——”用车时间准确、选用车速准确。随心所欲, 无原则地用车, 只能说是乱用、不是什么灵活。

用车时间准确, 选用车速得当, 才能满足驾驶要求, 获得预期效果; 用车时间不准, 或选用车速不当, 都有可能造成船舶驾驶上的困难或危险。

例 1 右旋单车船进靠左舷码头两种用车情况比较对照〔图1-7(甲)、(乙)〕:



	甲	乙
操作:	①位1“后退二”、“正舵”; ②位2,船首向右偏转,“停车”、“左满舵”,借余速和舵效刹住首右转趋势并待船首重新左转; ③位3,“正舵”、“后退二”; ④位4,“停车”,船身平靠停妥于泊位。	①位1“后退一”、“正舵”; ②位2,发觉前冲过快,改开“后退三”; ③平泊位时,船身虽已刹停,但因倒车偏转影响,船首很快右转,船身横距码头甚开,无法抛上撇缆。
效果:	顺利靠上码头。	造成尴尬困难局面。
分析:	①用车时间准确; ②选用断续两次“后退二”车,操作正确合理。	①始倒时间过迟,选用“后退一”车速不当; ②位2时,受倒车偏转影响,船首向右偏转,已形成不利靠泊局面。但,为了刹停前冲,不得不改开“后退三”,更加强了船首右转趋势,不可收拾。用车不当,陷于进退两难。

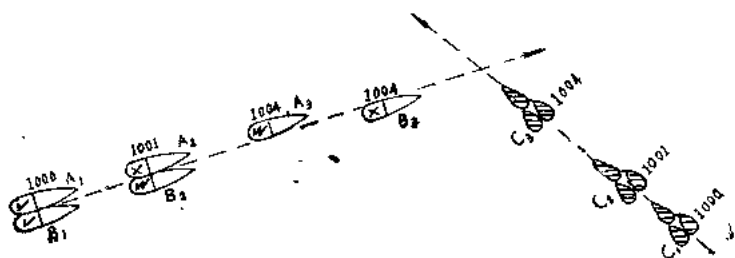


图1-8

例2 港内避让船舶两种用车情况比较对照(图1—8)

	A	B
操作:	① 1000时, 船位在A₁, 发现右前方拖驳船队在C₁位置与该船斜交, 抢越船首。当时车速“前进一”; ② 1001时, 船位A₂, “停车”。 ③ 1004时, 船位A₃, 拖驳船队已至C₃, 危险消除, 开“微速前进”续航。	① 同A₁; ② 1001时, 船位B₂改“微速前进”观望; ③ 1004时, 船位B₃“停车”, 拖驳船队已至C₃, 危险局面有增无减。
效果:	将危险苗子消灭于萌芽状态, 顺利让清拖驳。	形成不应有的紧迫危险。有待采取应急措施加以扭转。
分析:	① 发现拖驳船队后, 于1001、1004时先后用了两次车, 即一次“停车”, 一次“微速前进”; ② 两次用车顺序是先开“停车”后开“微速前进”; ③ 车速选得得当。先“停车”, 既有利于缓慢接近拖驳船队, 从容观察对方动向, 确保判断和避让措施正确, 又可减慢船速, 有利于发挥倒车和锚的效能。 ④ 操作主动、安全; ⑤ 1004时, 船位虽落后于B, 俟后, 将跑在B前面。	① 同A; ② 用车顺序与A相反。即先改“微速前进”, 后“停车”; ③ 用车不当, 是形成碰撞危险的根源。先减速后停车的弊端在于拖驳船队接近快, 不利于观察判断和确保避让措施的正确; 船速快, 倒车及锚的潜在作用相对减弱; 避让的距离短; ④ 1004后, 处境越来越困难危险, 有效的安全措施越来越少; ⑤ 由于尚须采取紧急措施以避免碰撞, 实际比A慢。