



梅琴生 編著

钢质河驳的损坏与修理

人民交通出版社

钢质河驳的损坏与修理

梅 琴 生 編 著

本書敘述內河鋼質駁船的船體結構、舵系、纜系及艙裝設備的損壞與修理。根據河駁的營運特征，對損壞原因及修理方法作了介紹，並對上下墩、油漆、除銹也作了一定的敘述。內容著重在工藝的論述，通俗實用。可供船廠技術人員、工人，學校師生等學習與工作參考之用。

鋼質河駁的損壞與修理

梅琴生 編著

*

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

新华书店北京发行所发行 全国新华书店經售

人民交通出版社印刷厂印刷

*

1966年1月北京第一版 1966年1月北京第一次印刷

开本：737×1092 1/32 印张：3 1/4

全書：136,000字 印数：1—800册

統一書号：15044·6256

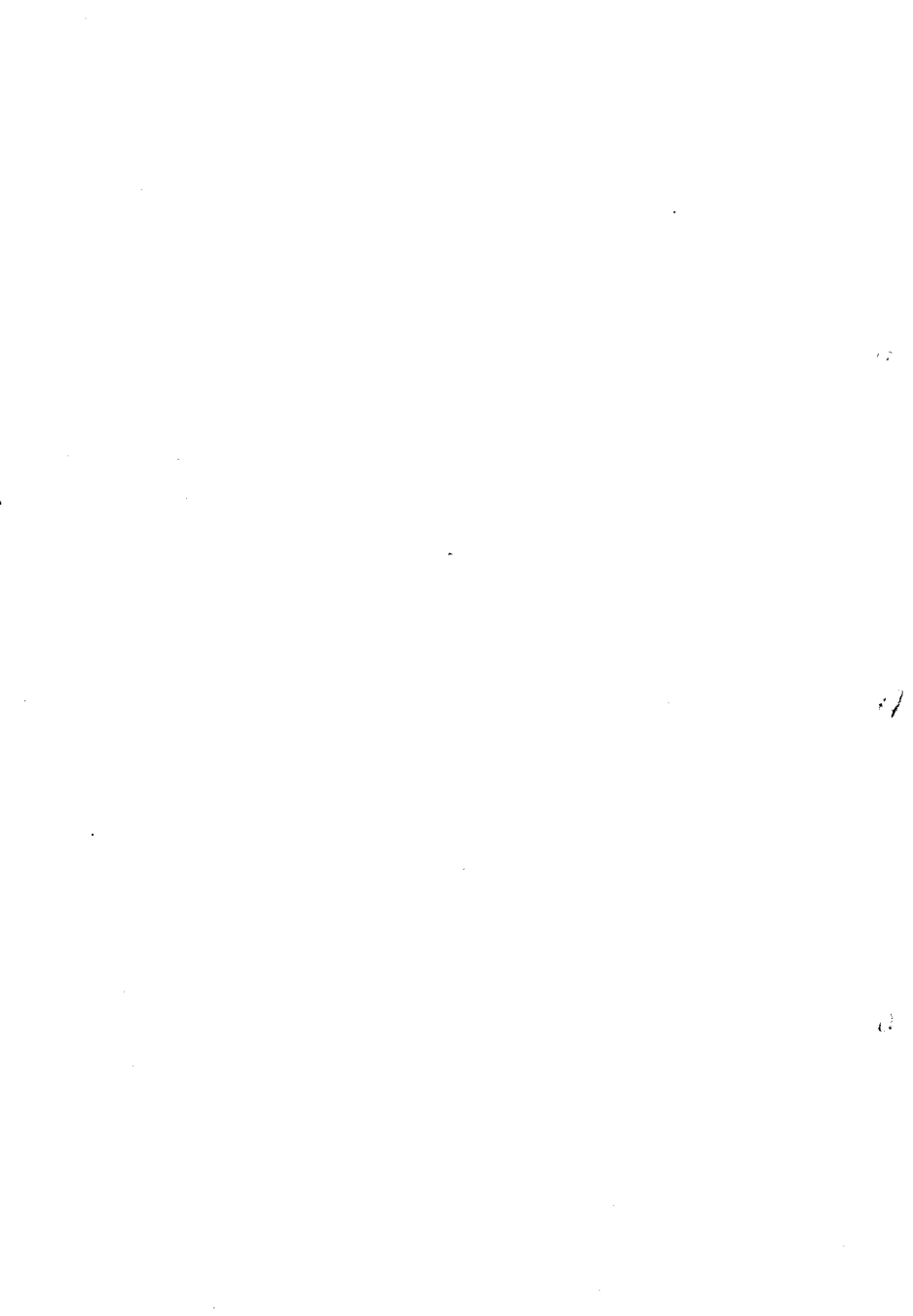
定价(科四)：0.80元

目 录

第一章 緒言	5
§ 1 內河駁船常見的結構型式	5
§ 2 河駁的修理特征	12
§ 3 修理规划与要求	17
第二章 修理过程中上下墩的操作	19
§ 4 常見的船舶上下墩方式	19
§ 5 临时性滑道的組成要点与选择依据	23
§ 6 鋪設临时滑道时注意事項	26
§ 7 临时滑道操作时注意事項	27
§ 8 运用临时性滑道时的故障排除工作	28
§ 9 梳式(橫向)滑道的操作方法	29
§ 10 梳式滑道操作时注意事項	31
§ 11 河駁事故修理的上墩方式	32
§ 12 上下墩前对船身强度的准备	34
§ 13 船台墩架的安置	35
§ 14 防止駁船在船台上的变形方法	36
第三章 修理工作中的除銹与油漆	38
§ 15 銹蝕的产生与防止方法	38
§ 16 除銹	39
§ 17 油漆的种类与性質	45
§ 18 塗抹油漆的操作方法	47
§ 19 提高塗漆質量的措施与檢驗方法	49
§ 20 油漆工作的劳动保护	51

第四章	修理过程应用的铆和焊	53
§ 21	对于修理用材料的技术要求	53
§ 22	铆接工艺中的抹眼下料	54
§ 23	铆接工作前的准备	62
§ 24	铆接操作	76
§ 25	铆钉打撻与捻缝	77
§ 26	焊条及其应用范围	77
§ 27	电弧焊的装配与定位	79
§ 28	合理的焊接程序	82
§ 29	电弧焊的焊接类型和尺度	82
§ 30	焊缝的布置	92
§ 31	堆焊	95
§ 32	河驳修理中的铸铁焊	97
§ 33	焊和铆的质量检验	102
第五章	船体各结构的修理	115
§ 34	修理前的勘验	115
§ 35	结构的损坏	118
§ 36	铆接结构的拆换修理	128
§ 37	焊接结构的拆换修理	134
§ 38	减少焊接变形的的方法	138
§ 39	变形的校正修理	145
§ 40	变形的允许值	155
第六章	结构的以焊代铆修理	160
§ 41	壳板修理中的以焊代铆	161
§ 42	骨材修理中的以焊代铆	169
§ 43	铆钉孔的焊补	178
§ 44	隔舱壁的修理	180
§ 45	以焊代铆修理中的注意事项	181
第七章	船体附着结构的修理	185

§ 46	防撞裝置的修理	185
§ 47	舷牆與甲板安全欄杆	194
§ 48	艙口及其附件	199
第八章	舵及轉舵系統的修理	210
§ 49	河駁的舵	210
§ 50	舵的損壞原因和一般損壞情況	212
§ 51	舵的拆卸勘驗	213
§ 52	舵的修理與驗收要求	217
§ 53	轉舵系統的修理	231
第九章	錨設備和系纜設備的修理	242
§ 54	錨設備的損壞及其原因	242
§ 55	錨與錨鏈的修理	245
§ 56	錨鏈管（出鏈孔）與吊錨杆的修理	251
§ 57	起錨機的修理	253
§ 58	系纜設備的損壞	256
§ 59	系纜設備的修理	259



第一章 緒 言

鋼質河駁是我國內河運輸主要運輸工具之一，它與其他運輸船舶在經濟技術指標上來比較，具有投資少、成本低、耐用及生產率高四個優點，它是今後我國拖駁運輸發展的主要對象。

鋼質河駁的技術狀況對其運輸效果有顯著的影響。河駁的技術狀況能否保持正常，要看對它的修理保養工作執行得如何而定。從另一方面來說，對河駁的修理保養工作能否做到及時與質量良好，又影響到它的使用年限。因此，做好河駁的修理保養工作，維持其正常的技術狀況，對增加內河運輸力量，多快好省地完成運輸任務，具有現實的意義。

§ 1 內河駁船常見的結構型式

各類河駁的結構布置，雖然隨着相互的營運條件不同而有所區別，但由於內河的风浪比海洋小很多，它們船體的結構，一般就採取單底與單層甲板，只有大艙口的礦石駁是雙層底。船型普遍是肥滿平直，橫中剖面形狀是扁而矮。常見的有艙口干貨駁、甲板干貨駁、礦石干貨駁、運送液體貨物的油駁等多種。

河駁的主要尺度差距較大。小型河駁船長在20米到30米，大型的有長度超過80米的，但多數長度在40到60米之間。船寬一般在6米與12米之間。 L/B 的比例約在5.52~8.2，但油駁的長寬比 L/B 在4.45~7.38。滿載吃水在2.5米到3.5米上下，吃水和寬度的比 B/T ，干貨駁是4.6~6.2，油駁是6.3~7.6。載

重量自 100 吨到 3,000 吨不等，常見的是載重量在 200 到 2,000 吨左右。

河駁的結構型式有鑄釘結構、電焊結構與鑄釘電焊混合結構三種。壳体厚度平均在 4 毫米到 9 毫米之間，鑄釘規格其直徑在 13 毫米到 19 毫米之間。過去造的河駁多數屬於鑄釘結構的橫構架型式，目前造的河駁多數是全部電焊結構，只有一部分因其他原因採用鑄焊混合結構。河駁結構的布置型式，有橫構架及縱構架兩種。亦有河駁採用縱橫混合結構的，如行駛在長江干線的甲板干貨駁。

電焊結構的河駁雖已有大批制造出來，但因鑄釘結構的河駁目前數量仍然很多，船齡都較老，其修理工作量很大，故在以後一定時期內，對於河駁船體的鑄接操作，還會在修船企業中存在着，而且在修理工藝上占有很大比重。所以本書對鑄接修理方面仍用一定篇幅加以敘述。

現將各類河駁的結構布置簡要介紹于下：

一、艙口干貨駁

艙口干貨駁可以分做三種：

1. 非全通式小艙口干貨駁，其結構型式為單甲板和單底的橫構架式。圖 1 就是該種干貨河駁常見的電焊結構的橫中剖面圖。

艙口干貨駁全船有二到四個貨艙，二個首尾尖艙，都由水密的橫隔艙壁隔成。內龍筋數字隨船寬而定，常見的是三根到五根。傍龍筋（邊桁材）多數是左右舷各置一根對稱布置。甲板縱梁的數目總是和內龍筋的數目相同，並且是相互上下地對稱布置。上述諸縱向桁材不論是電焊結構還是鑄釘結構，大多數是為橫向骨材所間隔斷，但卻是連續地自船首貫通船尾。橫向

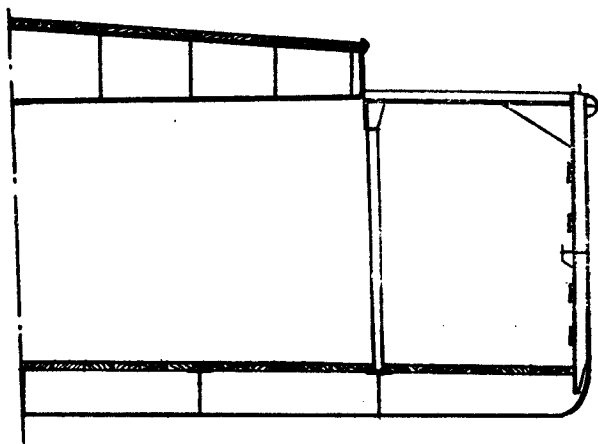


图 1

骨材如肋骨、肋板和横梁都是整根的结构形式，利用肘板将它们相互牢固地连接在一起组成整个横向框架，而与横隔舱壁一起作为横向强度的主要支持。支柱有用钢管或元钢制成，亦有用双拼角钢组成。支柱沿着货舱口排列，自甲板纵梁向下伸到边龙筋，起着传递负荷的作用。为了货物装卸及堆存方便，支柱应布置在舱口的角隅，每角隅设一根。货舱口多数是开成矩形。其开口宽度通常不宜超过船宽 B 的 $1/3$ 。为了补偿因设置舱口而失去的结构强度，舱口四周应布置有一定高度的坚固的围壁；舱口边缘有扶强骨材。这种舱口围壁除起补偿结构强度外，同时又起防溅作用。

非全通式小舱口干货驳，其中有不少是旧中国遗留下来的，且多数是铆钉结构。它们的肋骨往往由正反两根型钢组成（见图2a）。正肋骨延伸至船底作为连接肋板和船底板的角钢；反肋骨延伸到肋板上缘，起着扶强肋板和搁置木质或钢质

垫舱板的作用(见图2b)。較大型的河駁，它們的肋骨由单肋骨及寬肋骨組成，每隔4到6道单肋骨設置一道寬肋，如此交叉構成整船橫骨架。寬肋骨由豎板及角鋼組合鑄成，单肋骨就是普通肋骨。龙骨多数为棒状結構突出船底。內龙筋一般都是由双併角鋼和豎板組合鑄成(见图3)，利用短角鋼与肋板鑄接一起。傍龙筋多数只由两根双併角鋼組成，利用短角鋼与肋骨鑄接一起。纵梁与橫梁的結構可以比龙筋、肋板的結構稍弱，但其連接方式与傍龙筋連接肋骨的方法相似。

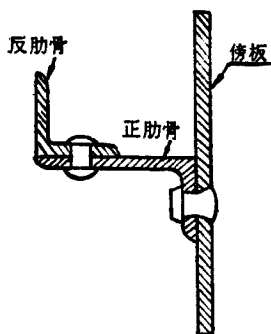


图 2a

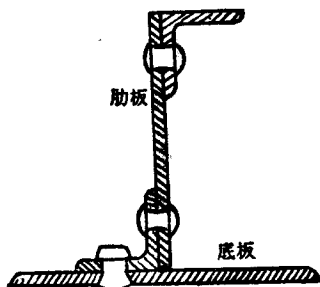


图 2b

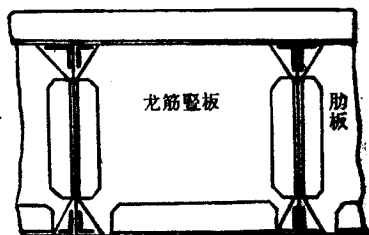
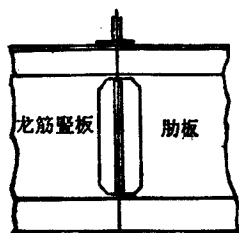


图 3

电焊结构的小艙口干貨駁，其纵横骨材除单横梁以及单肋骨直接有用型钢与船身壳板焊成外，都是利用竖板，扁钢做成的面板，焊成 T 字型的组合骨材，或者摺边做成 Γ 型骨材，以节约钢材及发挥材料作用。

2. 全通式双底敞口干貨駁，其结构型式见图 4。图 4 是这类船的中央横剖面图，图上可见船有二道纵隔舱壁和双层底结构。甲板两舷边走道一般不小于 600 毫米。其双层底高度为了便于检修保养亦不宜低于 700 毫米。本型駁船多数为电焊结构（如图 4），全部是解放后我国自己建造的。它们专适宜用于载运矿石和煤炭等散装的重货。矿石駁就是这类河駁的一种典型结构，其左右舷各被一道纵隔壁隔成浮力舱。它的双层底亦起浮力舱作用，除这作用外，还起保护外底板的功用，双层底内涂抹水泥浆或油漆防腐。

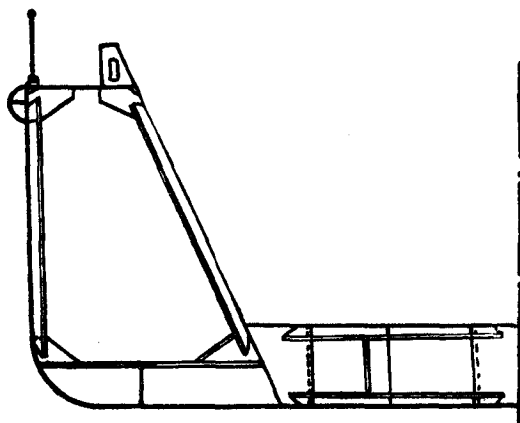


图 4

全通式双层底敞口干貨駁有横构架和纵构架两种结构型式，它还有补强作用的坚固的艙口围壁，并在船中部艙口間設

有連接梁一根橫貫左右舷，一方面便利交通作走道用；另一方面作补偿甲板因開口而損失的結構強度。

3. 全通式单底敞口干貨駁，这种駁船只有在小型河船中才能見到，因为主要是受河駁長寬主要尺度的限制。其結構型式近似非全通式小艙口干貨駁，不过只有一个貨艙，以及有利于裝卸貨物的大艙口而已。

甲板式干貨駁都是解放后新建的，目前有电焊結構及接縫电焊和骨材鉚釘的鉚焊混合結構两种型式。图 5 是甲板駁的橫船中剖面图。构架型式是橫构架与縱橫混合构架两种，專門用

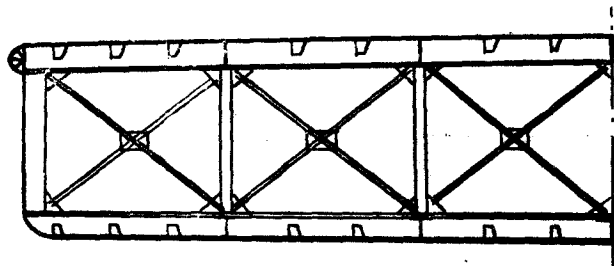


图 5

来載运大尺度的重件貨物于甲板上，如木材、鋼軌、車輛等；同时亦可用来裝运煤炭和矿石等可以露天运输的貨物。因此舷深值較小，甲板前后貫通，只有几个人孔，四周筑有露天的围堰，围堰有支撐材，它通过肘板被焊立在甲板上。甲板干貨駁的船底骨架采用实肋板与单肋骨交替裝置，船底縱骨材的尺寸与实肋板相同。艙內裝有縱橫隔艙壁和縱桁架，縱桁架应延伸至船首尾两端。由于甲板駁的負荷主要由甲板担負，艙內仅起浮力艙的作用，因此甲板的板厚大于船底板。在甲板縱梁和底龙筋之間應該布置有系列支柱以传递負荷。該类支柱尚須布置在实肋板上，能更好地使負荷均匀传递开去。为了使甲板上的

載荷能均勻地傳遞到船底骨架、底板，並為水浮力所抵銷起見，甲板駁亦布置有若干個橫桁架的結構型式。

凡是電焊結構的河駁，其龍骨的結構型式幾乎全部都採用平板龍骨，板厚僅較船底板厚約 1 毫米，並與船底線平齊，不再如樺龍骨那樣突出底線外。其首柱亦不再採用如鉚釘結構的鍛鋼或鑄鋼結構型式，而絕大多數利用鋼板、模具，沖壓出弧形坯，然後再按照首柱線型修順焊接製成。內襯豎向和水平向的扶強筋板。對於尾部線型多數採用無分水踵的瓢型，利用吊舵來穩向，以彌補因分水踵切去的不足。尾柱多數已省略。

二、油 駁

油駁是裝運液體貨物的一種河駁。目前在營運中的有專門的運油駁船，以及將貯油罐設在普通干貨駁的甲板上，作為運送液體貨物的臨時油駁兩種。鉚釘結構的油駁多數是舊中國遺留下來的，而且型態雜亂，生產效率低。

油駁的結構一般和普通干貨駁相似，過去都採用橫構架，目前趨向採用縱構架，圖 6 為其橫中剖面結構圖。鉚釘結構的油駁為防止洩漏與具有高度的油密起見，鉚釘間距較普通干貨駁密，板與板連接處的墊料，不用瀝青處理過的所謂柏油紙，而採用纖維良好的紙或細布。艙內設有二道縱隔艙壁，以及若

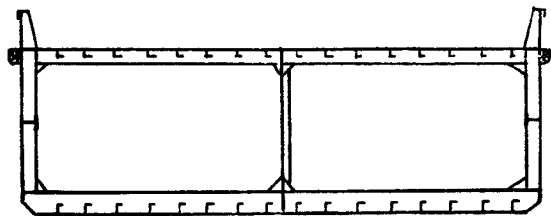


圖 6

干道橫隔艙壁（橫隔艙壁間距一般不超過 5 倍船深）。油艙數在 6 到 10 個左右。在油艙與干貨艙或前後尖艙、儲藏艙之間，設有間距為一個肋骨擋的隔離艙，以防止油脂或其揮發氣體經過艙壁的不嚴密處透入干貨艙內。

每個油艙頂上都設有人孔，另外在頂上設置高出甲板的膨脹圍簍，以防石油產品因受日光曝曬而膨脹溢出。油駁在甲板上應裝置輸油總管道，以及由總輸油管道分出通向每個油艙的支管道。艙內的油脂是利用油泵抽出，通過油管道把各艙的油脂排罄。全船除了有排氣管、輸油及抽油管系與油泵外，還有暖化重油脂的暖油管道貫穿各個油艙內。

利用普通干貨駁運輸液體貨物，是一種兼運措施。液體貨物通過管道灌入裝置在甲板上的貯油罐，目前只有在長江上見到這類運油駁船。

油駁嚴格禁止裝置金屬的防撞設施，如駁船上用的護舷及靠把墩等都應採用木質的，其面上亦不應覆蓋鋼板，以免引起火星，造成火災。

§ 2 河駁的修理特征

一、損耗

河駁與其他船舶一樣，是工程建築物之一。它亦會隨着時間的變遷，逐漸失去其原有的技術質量。這個變遷過程的時間長短，得視對它的管理養護情況而定。

引起河駁技術質量喪失的耗損內容有：金屬船體結構的銹蝕疲乏和變質、木質件的腐朽變質、機械運轉部分的磨損等自然耗損；船體因波浪沖擊，與其他船舶碰撞、擱淺坐灘、觸礁等事故損壞。通常各類船舶的損耗以自然耗損為主要內容，其中

尤以运转部分的磨損最为显著。事故損耗是比較次要的。因此修理时，亦以针对自然耗損恢复原有技术状况为基本依据。但对內河駁船来讲，情况就不尽相同。它的損耗除自然損耗外，事故損耗是占主要内容。至于在它的自然耗損内容中，以金属结构的锈蝕变薄变弱情况占絕大比重。

河駁的营运性质和条件与其他船舶不同，它既无自航的动力装置，更无复杂的甲板輔机，仅有些人力操作的絞纜机、起錨机与舵机。只有那些大型河駁才会配备柴油机作动力的发电机和起錨机。它們在航行时多数是几艘船編組成队，由拖轮拖带，推轮頂推行駛，独自被拖带航行是极个别的現象。由于上述的具体营运条件，其机械运转部分磨損而引起的技术状况降低的影响，就远較其他类型的运输船舶为小。但从另一方面来看，船体的金属结构是其主要构成。因此在一段时期后由于锈蝕而引起结构变弱、技术状态恶化的成分就較大。同时，編队航行是造成事故損坏多的主要原因，这因为河駁船队在航行中遇有坏气候、阻塞航道，或駕駛不慎等因素，較易产生和隣駁左右碰撞、上下摩擦、前后冲撞而造成的各种海損現象。例如最常見的有傍板凹进或穿洞、甲板隆起、首尾柱变形、舵杆歪斜等等損坏情况。其次因頂推航行而引起结构的皺折变形，更普遍存在于現有各駁船中。因此海損事故修理在河駁中特別突出，甚至其所需工作量可以和自然損耗所需的相接近。

二、修 理

鋼质河駁应采取养护和修理并重，以預防为主的修理方針。其具体方針应以原样修复为主，結合維修适当采用新技术，并在经济合理的条件下，进行船舶的设备更新和技术改造。河駁一般由于无动力装置，设备也較简单，因而具体要

求：只要线型好、便于拖带适于生产，就应积极维修，尽可能延长其使用年限。

钢质河驳的修理类别与机动船有所不同，只分航修及小修二种。对于设备动力、技术装置较复杂的钢驳，如食品驳、冷藏驳及一级油驳等才和机动船舶一样，另外增加检修一种。

航修——是驳船在营运期中，发生影响航行的而又必须由船厂协助进行的一般工程和事故修理。

小修——是驳船按规定周期有计划地结合其年度检验进行的修理工程。其目的是消除在营运中产生的船体构件及设备的过度耗损。其修理内容，要在修理前经过调查勘验后才能决定。修理时允许按实际需要，更换船体构件、壳体以及进行必要的生产设备改装工程，以保证到下次计划修理期内的安全运转。其间隔期一般在24到36个月，间隔期的上下限应根据航区、营运条件、本间隔期的养护情况等来选定。

一般事故性损坏，只要不妨碍安全营运，在不会使该驳船技术状况继续损伤下去的条件下，可以延到最近一次计划修理中修复。

内河钢驳的自然耗损以锈蚀为主要内容，所以防止结构锈蚀变弱，对减少河驳的自然耗损及维持其正常技术状况，就有独特的意义。防止锈蚀最有效的方法是在船体金属表面上涂抹保护剂——油漆。在修理河驳过程中，除锈油漆工作的质量要求，不仅仅着眼于美观，还应对能否保护钢材不受侵蚀给予重视。事实上，每隔2到2.5年一次的小修中，其主要修理工程是油漆，即证明油漆防锈的重要性。

由于河驳有事故损伤多的特征，在每种修理中都会包含不同程度事故修理的工作量，尤其在中小修中更为显著，其修理工作量往往会超过因锈蚀而修理的工作量。