



水泥修补木船工艺

116724

人民交通出版社

毛主席语录

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

社会的财富是工人、农民和劳动知识分子自己创造的。只要这些人掌握了自己的命运，又有一条马克思列宁主义的路线，不是回避问题，而是用积极的态度去解决问题，任何人间的困难总是可以解决的。

说 明

近几年来，广东、江苏等省水运战线广大群众在生产实践中創造和积累了用水泥修补木船的丰富经验。这本《水泥修补木船工艺》小册子就是根据广东省饒平县水运公社革委会、揭阳县工交革委会造船办公室、开平县水运公社革委会及江苏省交通局无錫航运公司船舶修造厂革委会提供的经验总结改編的。由于我們水平低，缺乏实践经验，在改編中虽想把群众的宝贵经验一一概括进来，但难免还有遺漏及錯誤之处，希望有关单位和广大修造船工人、船員批評指正并希望把有关这方面的经验与資料提供給我們，以便修訂补充。

在这本小册子編写过程中我們还收到了安徽、广西、广东等地区許多单位提供的資料，对有关单位及广大工人、船員給我們的大力支持表示感謝。

人民交通出版社

1972年 8 月

目 录

第一节	水泥修补木船简介	1
第二节	水泥修补木船的材料及配方	8
一、	水 泥	8
二、	黄 砂	8
三、	水	9
四、	石 子	9
五、	鋼絲网和鋼筋	10
六、	水泥砂浆和混凝土的配方	13
第三节	水泥修补木船工艺	15
一、	全包（“穿大褂”）修理工艺	15
二、	局部修理工艺	24

第一节 水泥修补木船简介

水泥修补木船工艺是用水泥鋼絲結構代替木材修补木质船舶的好方法，它是近几年中广大木船船工深入开展技术革新、技术革命运动的崭新成果。伟大領袖毛主席早在1958年就为我们制定了“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”的总路线。在社会主义建設中是贯彻执行多快好省，还是搞少慢差費，决不只是一个经济問題，而是路线問題。广大船工創造的水泥修补木船工艺就是贯彻执行毛主席革命路线的又一范例。

俗話常說：无木不成舟。千百年来，都是用优质的杉、松、樟木修造木船。但是优质木材是很珍贵的，它在社会主义建設中用途很大。能不能不用木材修船，节省下来支援社会主义建設中各行各业的需要？这是广大船工经常考虑的問題。他們不但这样想，而且勇于革命的实践，终于創造了一套用水泥、鋼絲网結構修补木船的新工艺。

1964年广东省饒平县水上人民公社的广大船工首先进行了水泥修补木船的科学实验。接着江苏、安徽、广西、浙江等地的广大船工也进行了广泛的試驗。事实証明，水泥修补木船不仅可行，而且好处很多，简而言之，就是多快好省：

多：使用水泥、鋼絲网材料修补木船，操作简单，除了釘挂网以外，和抹墙工作相似，很容易掌握，一看就懂，一学就会。只要水泥沙浆配方合适，粉抹密实，养护周到，就能达到质量完好。根据广东饒平、开平、揭阳等县水运公

社的实践，广大船工、家属、老人、青少年都可以参加水泥修补木船的工作。因此，采用水泥修补木船就便于发动群众，在短期内可以修复大量的废旧木船。1969年饶平县水运公社船工自己动手，用水泥修船32只，载重吨共395吨，使大量报废木船恢复了营运性能，为社会主义建设增加了运力。



图 1 广东省广大船工自力更生用水泥修补木船的施工情况

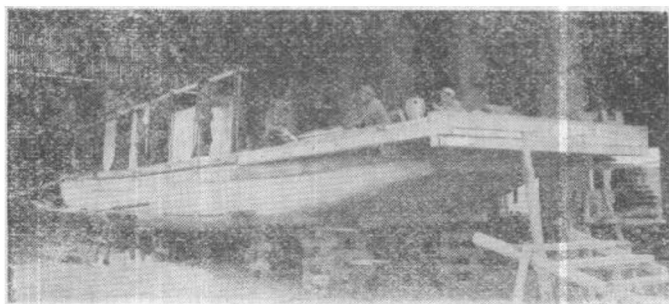


图 2 广西桂平县船舶修理厂广大船工正在使用水泥修复一条木船

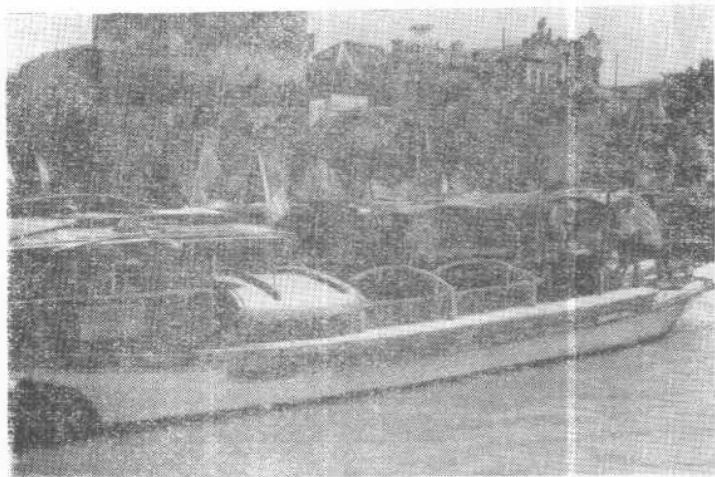


图 3 广东省开平县用水泥修复的大批木船的一部分

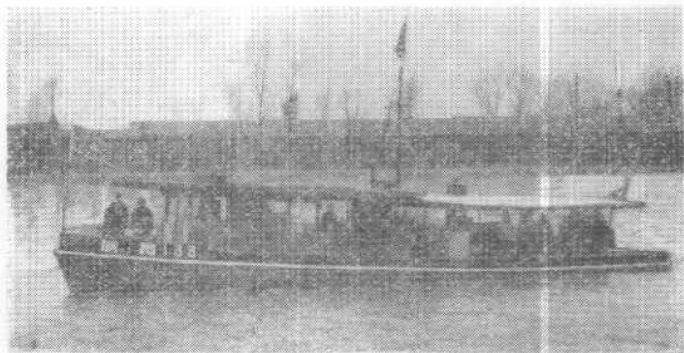


图 4 安徽省临泉县水运公社用水泥修复的木质拖轮

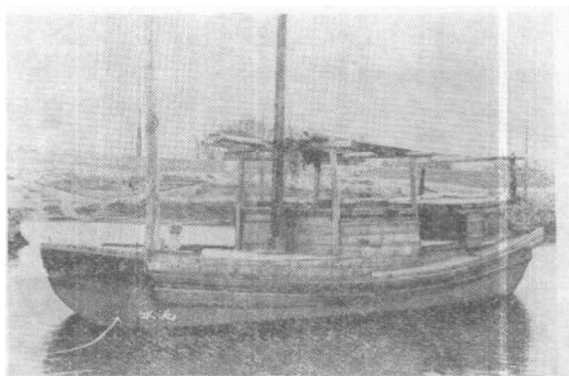


图 5 安徽省颍上县水运公社用水泥修复的木船之一

快：用水泥修船时间快，修理周期一般比用木材修理时间缩短三分之二以上。如广东饶平县水运公社海山船队，1970年8月份用水泥修复了一只载重90吨的沿海木质货轮，只用了374个劳动工日。若用木材修理这只货轮则需要用2500多个劳动工日，而且需要数月才能完工。

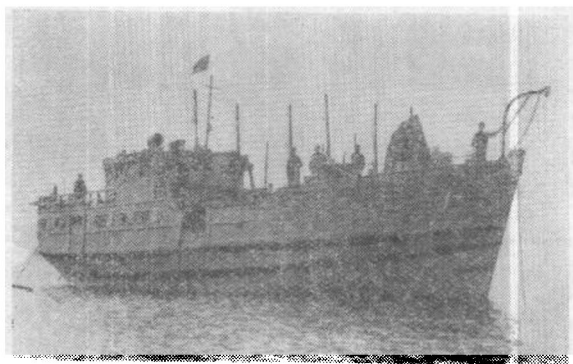


图 6 广东省饶平县水运公社海山船队广大船工在短期内用水泥修好的90吨沿海木质货轮

好：使用水泥、鋼絲网修补木船一般都可以得到很好的效果。因为鋼絲网水泥砂浆结构的抗压强度比木材好，而且可以任意造型，所以凡是能用木材修补的地方都可以用水泥砂浆修补，如对船舶的肋骨、隔堵、甲板、船壳修补都能收到較好的效果。此外，水泥砂浆具有抗腐蝕的能力，如仔細抹光可以把表面搞得十分光滑，因此，经过全包修补的木船，可以减少行船时水流的阻力，而且不怕虫蛀，不怕污水脏物浸泡，可以隔河泥，装运食盐、化肥、垃圾、粪便，使用寿命甚至超过木船。广东省饒平县水运人民公社錢东船队1964年用水泥砂浆修补的“內駁21号”木船，使用七八年，仍完好无缺，据有经验的船工估計，至少还可以再用十年。江苏无錫航运公司1969年前后已用水泥修补了大量內河木质駁船，几年来营运性能很好，深受船員的喜爱。

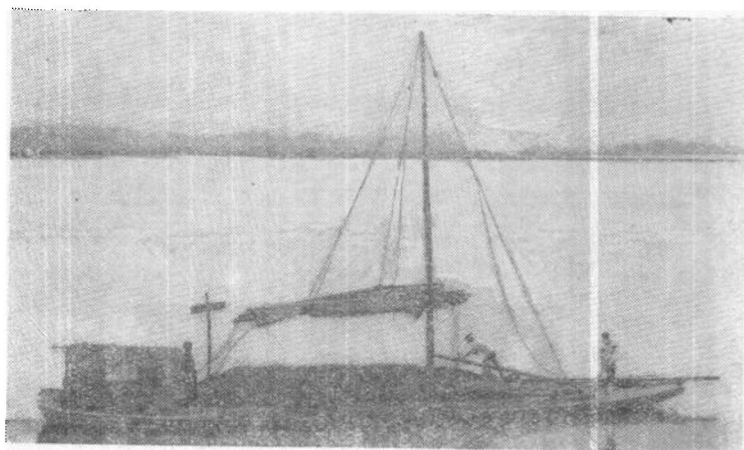


图 7 广东省饒平县水运公社錢东船队用水泥修复的“內駁21号”木质駁船使用数年情况良好

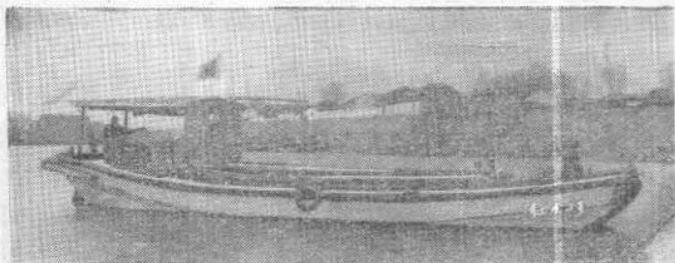


图 8 安徽省当涂县用水泥修复的木质驳船使用情况良好

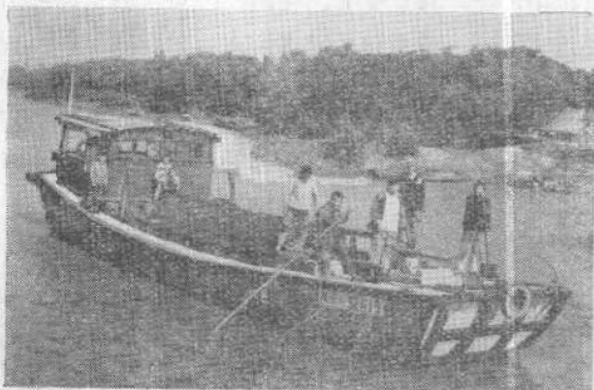


图 9 江苏省无锡航运公司修船厂用水泥修复的木质驳船正在航行

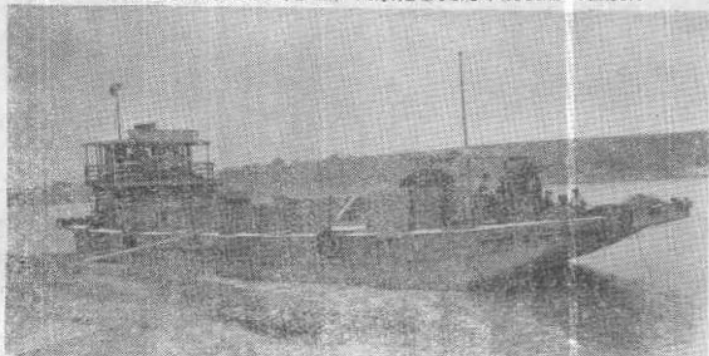


图 10 广西桂平县船舶修理厂用水泥修复的大型木质甲板驳船使用情况良好

省：广大船工几年来的修船实践证明，使用水泥、鋼絲网修船不仅可以减少修船时间和劳动力，而且可以节省大量的木材和修船費用。如广东饒平水运公社海山船队修复的90吨木质貨轮，若用木材修理，需要：

木材：145.5 立方米；鉄釘：1960 公斤；

桐油：630 公斤； 維修費：55000 元

改用水泥、鋼絲网材料修复时共用：

木材：0.5 立方米； 鉄釘：262 公斤；

水泥：4.93 吨； 維修費：5000 元

共节约：

木材：145 立方米； 鉄釘約：1700 公斤；

維修費：50000元，另耗用水泥近5吨并用废旧鋼絲、边角鋼料一部分。

又如安徽省淮河航运局广大船員、工人用水泥修复的“皖駁1782号”貨駁，載重40吨。修复过程中仅用水泥2.4吨、鋼材85公斤、木材1.5立方米，总計修理費805.75元。若用木材修理，則需用木材33立方米，修理費8640元，对比之下，給国家节约了大量木材和修理費用。虽然使用了少量水泥和鋼材，但解决了长期以来认为“无法修复”的老大难問題。

总之，广大船員、工人的革命实践证明，使用水泥、鋼絲网修复木船已经不是“行不行”、“好不好”的問題，而是一种多快好省地修理木船的新途径。

第二节 水泥修补木船的材料及配方

使用水泥修补木船所用的原材料主要是水泥、黄砂、清水、鋼絲网。修理木船龙骨、肋骨等寬厚肥大的部件时除了上述四种基本用料之外还需搭配部分碎石和細鋼筋。

一、水 泥：

1. 要用 500 号或 500 号以上的普通硅酸盐水泥，不可使用矿渣硅酸盐水泥或火山灰质水泥。因为船舶常常在忽干忽湿的条件下工作，而且修补过程中要求水泥的早期强度高一些，以便经过 7 天养护后可以移动下水（一般要求经过 7 天养护后，达到設計强度的 70%，即抗压强度在 350 公斤/厘米²左右；抗拉强度在 23 公斤/厘米²左右）。另外用水泥修补木船时，还要求水泥砂浆具有較好的安定性，成型以后縮胀較小。由于矿渣硅酸盐水泥及火山灰质水泥吸水性較大，其制品早期强度較低，体积膨脹較大，而且不适合在干湿交替的条件下使用，所以修补木船或制造水泥船时都不用这两种水泥。

2. 所用水泥应当严格防潮，存放時間不要超过三个月，以免变质。受潮結块的水泥，可降低标号改作他用，不要再用于修补木船。

3. 不应将不同牌号、不同厂家生产的水泥掺和到一起使用，以防不同成分的水泥混合后变质，降低强度。如果一种水泥不够，修补当中必須使用两种牌号水泥时，應該分別用在船舶的不同部位，切勿掺和使用。

二、黃 砂：

1. 可以采用海沙、河沙、江砂、山砂。按砂粒大小可分

为粗砂、中砂、細砂三种。

①**粗砂**：砂粒直径3~5毫米，个别顆粒稍大于5毫米。因为較大的砂粒不容易抹进鋼絲网，所以粗砂一般在和混凝土时与碎石一起使用。

②**中砂**：砂粒平均直径为0.35~0.5毫米，用来修补木船最理想。有条件的地区最好把0.15毫米以下的細砂粒过筛去掉。

③**細砂**：砂粒直径在0.35以下以至接近粉末状的砂末都称为細砂。使用細砂时，如水泥太少容易出现裂縫。少数地区缺少中砂，非用細砂不可时，則应减小灰砂比，即把灰砂比降低到1:0.9~1:1.2（即1公斤水泥掺和0.9~1.2公斤細砂）；同时适当提高水灰比，使水灰比控制在0.4（即1公斤水泥加0.4公斤水）。另外还需要加长攪拌时间，保证水泥、黄砂混合均匀。

2. 修补木船所用的黄砂中应尽量排除泥土杂质。黄砂中的含泥量要小于3%。一般河沙、山砂都要用筛子在清水中洗一遍再用。海沙含盐量很大，也需要用淡水冲洗后再用。

三、水：

拌和水泥砂浆所用的水，必須采用清洁的淡水。自来水、井水、河水、雨水都可以用，而不能使用脏河水、工业废水和含酸、碱、盐分的脏水，否則对水泥和鋼材的性能都有侵害。

四、石子：

石子是采用鋼筋混凝土结构修补寬厚肥大部件时拌入砂浆中的填料，它起着填充体积，节约水泥的作用。石子可用天然岩石或卵石破碎后过筛制取。石子中所含粘土、淤泥及粉末顆粒不多于1%。石子一般也要筛洗后才能使用。

石子的大小要由所修补部件的厚薄决定。修补木船的梁、肋、龙骨选用的石子最大粒径不能超过结构断面最小尺寸的 $1/4$ ，同时不大于钢筋间距的 $3/4$ ，一般可用直径 $5\sim 10$ 毫米的“瓜米石”。修补较厚的板型结构时，选用石子的最大粒径可达 $25\sim 35$ 毫米。

五、钢丝网和钢筋：

钢丝网的作用是用来钉在木质船板外，依托水泥砂浆，加强水泥砂浆层与木板的联结强度，防止砂浆层脱落。如果条件许可，最好采用制造水泥船用的规格钢丝网。近几年来许多地区的广大船员、工人根据因地制宜、自力更生的原则，利用废旧钢丝、电线在木质船壳上钉钉，并用手工拉绕制作了多种型式的钢丝网。现将各种钢丝网的概况介绍如下：

1. 规格钢丝网：

目前国家生产的规格钢丝网是用直径1毫米的普通碳素钢丝按经、纬交叉的方式织成，钢丝间的距离约为一厘米，这就是网眼为一厘米见方的方格形钢丝网。这种钢丝网常配合少量细钢筋一起钉压在木船壳板外面，经过涂抹水泥砂浆以后，与砂浆层形成坚固的整体，可以有效地防止砂浆层脱落，而且承受砂浆层受到的冲击力，防止它破裂。规格钢丝网的外形如图11所示。

2. 手工拉绕钢丝网：

手工拉绕钢丝网就是在需要修补的木船板表面用铁钉、钢丝现钉、现拉成的有规律的点阵形钢丝网。这种手工现拉的钢丝网同样可以涂抹水泥砂浆，有效地防止砂浆层裂缝或脱落。使用铁钉、钢丝现拉成网当然没有使用规格钢丝网方便，但是对于缺乏规格钢丝网的地区是一种切实可行的办

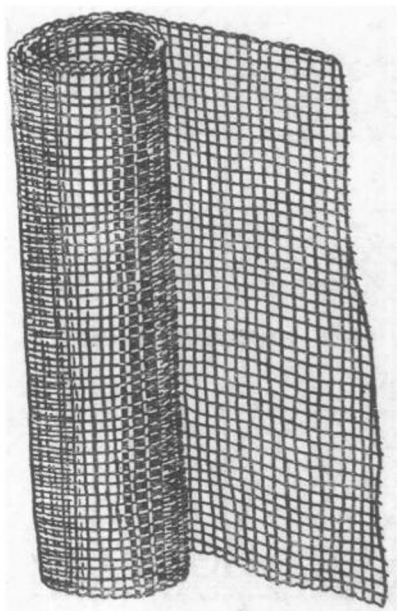


图 11 规格钢丝网的外形

法。它可以利用机械工厂的钢铁边角制成的各种形状的铁钉，并利用废旧钢丝绳、废旧铅丝、电线（钢质的）有效地修复大批木船。据广东开平、揭阳、江苏无锡等地的经验，目前最常用的手拉钢丝网有方格形和三角形两种，如图12及13所示。

手工拉绕钢丝网所用的铁钉可以选用市面上供应的一寸元钉，也可以采用边角废料自制的各种铁钉，如图14所示。

手拉钢丝网可用钢丝绳解出的16~20号的各种废旧钢丝和铅丝等。使用前要洗净污泥并进行除锈。

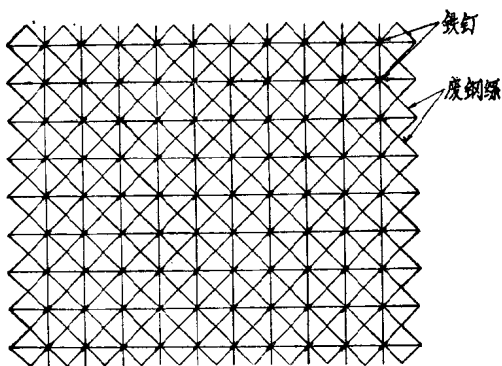


图12 方格形手拉钢丝网示意图

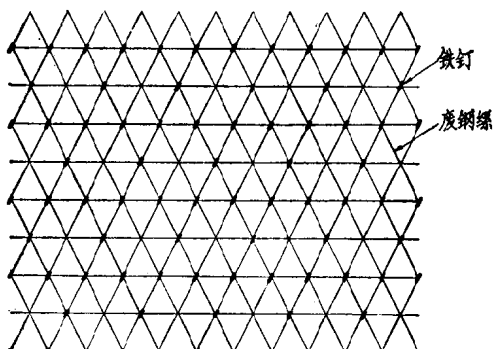


图13 三角形手拉钢丝网示意图



图14 用边角废料自制的铁钉

1-拐头钉，用8~10号废钢丝剪断切尖弯制；2-V形钉，用8~10号废钢丝切尖弯制；3-土笠钉，用废钢料锻打制成；4-三角钉，用2~3毫米厚的废钢片切制；5-拐头钉，用废钢料锻打制成；6-骑马钉，用8~10号废钢丝切尖弯制。

3. 鋼筋:

在修補木船的大型肋骨、龙骨或寬厚部件時，常常需要
用鋼筋扎制框架（也叫箍筋）并穿插幾條主筋，以便作為肋
骨、龙骨的主干。另外，在修補船殼外表面時，除了使用鋼
絲網以外，常常在鋼絲網下與木船板之間每隔10~20公分壓
一根縱筋，以便提高水泥砂漿層的強度。所用鋼筋的規格及
使用場合如下：

φ 10~16毫米螺紋鋼——用作寬厚部件主筋；

φ 6~8毫米圓鋼——扎制各種箍筋；

φ 4毫米元鋼——用作鋼絲網與船板間的縱、橫筋。

以上鋼筋均採用普通碳素鋼即可。目前國家供應的元鋼
最細為φ6毫米，若用φ6毫米以下的鋼絲，可以自行拉
絲。

六、水泥砂漿和混凝土的配方：

正確掌握用料的配合比例是節約水泥等用料，保證修船
質量的重要關鍵。如前所述修補船殼常用水泥砂漿，修補寬
厚部件就要用滲入碎石的混凝土。

現將水泥砂漿及混凝土的幾個關鍵的比例名稱介紹如
下：

1. 水灰比：拌料中用水的重量與用灰（水泥）重量的比
例。按習慣常取水泥的重量為1，再看用水的多少確定水灰
比。

修補木船所用的水泥砂漿的水灰比應採用0.38~0.42。
即1公斤水泥要摻和0.38~0.42公斤的水（冬季取低值，夏
季取高值）。拌制混凝土時水灰比應取0.40。

2. 灰砂比：拌料中所用水泥重量與黃砂重量的比例。

水泥砂漿的灰砂比取1.5（1公斤水泥配1.5公斤黃