



EP10 成果分享暨專題報導

繫泊作業概述

船塢管制室

前言

纜繩是作為將浮具固定於岸邊最易操作且經濟的材質，但要如何才能安全又有效率的發揮它應有的功能，則需對其特性預做瞭解。以下從實際案例開始，再由安全觀念、操作方式，拉力計算等進階項目，分享繫泊作業的知識。

案例一

台北市河濱公園曾舉辦千人拔河比賽，繩索於兩方施力時立即斷裂，造成多人受重傷(癱瘓、內出血)、手臂絞斷。(破斷力計算、操作方式)

<https://reurl.cc/0q9zX9>

案例二

高雄港繫泊於碼頭上的商船，因旁邊航道上船舶速度太快造成該船前後位移，纜繩應力超過而斷裂，直接將旁邊停放的數台機車掃成廢鐵。(外在環境突然變化)

<https://youtu.be/V5ZEkrBgLmI>

案例三

商船進台中港，鬆出自己纜繩帶拖船。欲將其挽在樁上數圈固定時，拖船與大船尚有速度差異，纜繩隨即吃緊，而還沒有挽緊的纜繩在樁上因摩擦力不足而瞬間滑出，導致纜樁與纜孔之間的纜繩突然受力彈跳，擊中船員頭部。(操作位置)

商船於日本神戶港靠泊時，艙倒纜已由帶纜艇繫上岸上纜樁。此時船仍在微速移動，而船員未適時調整(放鬆)過度張緊的纜繩，且碼頭帶纜工人站在回彈危險區內。纜繩自船艙出纜孔處斷裂，瞬間將兩位纜工頭顱打掉！自船頭滾至船尾駕駛台附近(該輪船舶長度約 150 米)。事後據該輪船長描述，本以為只是安全帽被打飛過來。(吃力狀態、纜繩狀況、導角曲率、操作位置)

<https://reurl.cc/gmKxDb>

以上慘痛經驗告訴我們，繫泊作業意外雖然發生機率小，但一發生，傷害都是很嚴重的，在風險管理中，是屬於無法容忍的等級，所以我們必須更積極地預防。

安全觀念、措施、位置

纜繩沒有受力時，幾乎沒有危害。而產生危險主要來源之一，是其材質的彈性所累積能量的瞬間釋放：如繃斷、跳脫等等。操作人員如船員、纜工、塢工等第一線作業人員，事前應安排正確的 Fairleader, Roller 滾輪、Bitts 纜樁等出纜處，同時藉由密切注意船體與碼頭之間的相互移動來判斷纜繩張力，並適時釋放該力來避免。站在纜繩繃斷或跳脫時所無法掃及之處，務必等待繩索已無張力時，才進行操作。並注意其隨時又有可能無預警突然受力，多留反應的餘地。

每一次繫泊作業前，應舉行工作前會議，確認裝備如安全帽、安全鞋、反光背心、救生衣的著用。說明帶纜數量、順序。確保參與人員看的懂手勢，常用的有絞緊、鬆出、停止、挽牢等，叮囑人員要注意自身與旁邊同仁的安全，隨時緊盯現場指揮者的手勢。觀察周遭環境，有無會造成絆倒的障礙物，造成滑倒的油

膩地面等等…絞纜機也應完成運轉測試。

風流的影響

台灣港口的船席，主要是受風力，而較少受到流水影響。而風力對水面上浮體產生之力(kgf)，一般以公式 $kgf=0.076*A*V^2$ 概估，其中 A 為受風面積，V 為每秒風速 m/s。而預報的平均風速通常還須加上 2 級，估計瞬間最大風速。

例如一船舶長度 150m，空船高 15m，離岸風，風速 8 級時所受之力計算如下：

加上 2 級以 10 級風估算，約為 55 節 kts、28.4m/s

$0.076*150m*15m*28.42=137,921$ ，概估為 138 噸。

纜繩工作的 WORKING LOAD 設為 LINE DESIGN MINIMUM BREAKING LOAD(LDMBL) 破斷力之 60%，則此數值 138 噸需乘上 1.67 倍成為 230 噸。(橫風吹離碼頭需要纜繩的橫向合力數) 46

要確認纜繩狀態均良好，才能儘量達到證書上的最小破斷力。各纜「受力平均」，才会有計算要求的繫縛力。如果沒有平均，纜繩會依受力的順序崩斷，且在此情況極度危險，無法派人加強，最終造成重大損害。故事前縝密計劃與確實執行，實為防災成敗之關鍵。

定期設備保養、紀錄

設備應依其特性制定保養計畫，如加油、絞車運轉、煞車、緊急斷電的功能測試，拆解檢查確認磨損、銹蝕狀態，纜繩開始使用時間、指定負責檢查人員、檢查結果，均作完整的紀錄。由船籍協會簽發的纜繩、鋼絲繩破斷力測試證書應收妥備查。以上設備與人員的紀錄，除了可作為事故時的證明，也可提供給保險

公司，用以展現減低出險事故機率所做努力的成果，進而降低保費減低開支。

定期訓練與紀錄

操作人員須定期講習，以增強記憶、熟悉操作。尤其是這樣一個攸關生命與財產的關鍵作業，應優先花時間、資源來增進其安全。

