

海事工業
意外個案及安全建議
第二十輯



致命的電弧焊接設備

香港特別行政區海事處

Safety Pamphlet No. 20
“A welder was electrocuted and drowned”

引言

本安全小冊子的主旨是希望透過以下一宗導致死亡的意外個案，提醒有關的管理人員及工人，在船上進行電弧焊接維修工作時，需要注意的安全要點。

意外發生在一艘修理中的渡輪上。當時一名工人蹲在船邊舷牆外狹窄的防碰木墊上，在進行電弧焊接工作時，突然跌出舷外，墮下海裏，因觸電和遇溺而死亡。

一名工人蹲在舷牆外的防碰木墊上進行電 焊工作時突然墮海因觸電及遇溺而死亡

一·意外摘要

一·一 一名鐵器幫工在一艘靠泊在某船廠碼頭修理中的渡輪上，蹲在舷牆外的狹窄防碰木墊，手拿焊鉗，替防碰木墊的包鐵固定耳片進行電弧焊接。工作中途該名工人突然失去平衡跌出舷外，緊握着一條絕緣欠佳的電焊電綫，墮下海裏。

一·二 渡輪上的船員，發覺有人墮海，企圖拉起電綫拯救該名工人，但告失敗。

一·三 該名工人不久失去踪跡，後來被船廠蛙人撈獲，於送抵醫院時證實不治。

二·意外詳情

- 二·一 一艘渡輪於某日早上靠泊在某船廠的碼頭，等待維修船邊防撞木墊上的包鐵及固定耳片。
- 二·二 某鋼鐵工程承包商派出兩名鐵器工人，包括一名經驗豐富的鐵器技工和一名離校不久的年青鐵器幫工，到該渡輪上進行維修工作。
- 二·三 他們蹲在接近船體中部的右舷牆外的防撞木墊上，替木墊上損壞的包鐵固定耳片進行電弧焊接。該名鐵器技工突發覺欠缺了某些工具，遂離開渡輪返回工場領取，剩下年青的鐵器幫工獨自一人進行電焊工作。
- 二·四 不料工作中途，該名鐵器幫工突然失去平衡，跌出舷外，掉落一米下的海裏。
- 二·五 渡輪上的船長及數名船員正在午膳，聽到有物件墮下海裏的聲音，跑到右舷察看。見到該名工人在水中載浮載沉，雙手緊握着一條電焊電綫和一條尼龍繩纜，並已呈昏迷狀態。
- 二·六 當眾船員走近出事地點，用手觸及該條電綫和舷牆時，均有觸電感覺。
- 二·七 渡輪船長立即通知船廠碼頭上的工作人員關掉電焊機的電源。一名船員則拉起掉在水裏被緊握着的連同焊鉗的電綫和尼龍繩纜，企圖將該名工人拉回船上。船長又將一個救生圈拋下海中，並指令一名船員跳下海裏協助拯救。但上述拯救行動並沒有成功，該名工人沉入水中，隨即失去踪影。
- 二·八 稍後船廠數名蛙人到達肇事現場，半小時後始將該名工人撈獲。
- 二·九 該名工人於送抵醫院時證實不治。

三·意外研究

三·一 肇事渡輪的左右舷牆外各設有一條防碰木墊，從船頭伸延至船尾。木墊最外的部份被一塊長形鐵片包着保護，而此鐵片則以金屬耳片來與船體焊接固定。

三·二 該木墊闊度只有三十厘米(約一英尺)，工人倚着舷牆，蹲在此狹窄木墊上工作，甚為困難，且隨時有掉下海裏的危險。

三·三 肇事當日死者並沒有獲發給安全帶以供佩戴，在工作的位置亦沒有搭建工作吊板或台架以策安全。

三·四 當日死者使用的電焊電綫，在距離焊鉗約一點三米處發現有一道割傷破口，絕緣膠已破損，銅蕊畢露。而該焊鉗的金屬鉗咀上部的絕緣膠體亦已失去。故此死者使用該段破損的電綫及焊鉗，極易導致觸電。

三·五 當日死者所使用的電焊機，是裝設在船廠碼頭上。而該台電焊機的回路電綫並沒有被接駁到肇事渡輪上。因此，該台電焊機的回路綫，就是碼頭與渡輪之間的海水。

三·六 該台電焊機的設計輸出電壓是七十五伏特。電焊機本設有一套低壓安全裝置，將電焊機的斷路電壓降低至二十伏特的安全水平，以防觸電傷人。但調查發現該台電焊機已被改裝，加裝了一個旁路開關掣。當該開關掣被撥至「開」的位置時，低壓安全裝置就會失效，該台電焊機的斷路電壓就會是七十五伏特，死者在低電壓下觸電，會被震跌，嚴重者甚至心臟停止跳動。

三·七 設若該開關掣被撥在「關」的位置，該套低壓安全裝置正常地將該台電焊機的斷路電壓降低至二十伏特，但如果使用中的焊鉗掉下海裏，因海水有導電性能，構成低阻值回路，該台電焊機的輸出電壓就會自動回升至七十五伏特，死者掉進水裏就會觸電受傷，而致溺斃。

三·八 死者家人表示死者頗諳水性。

三·九 驗屍報告證實死者是死於觸電和遇溺。

四·安全建議

四·一 海事處就此宗意外調查後，作出以下的安全建議，以防止類似意外事件重演：

- (甲) 在船邊舷牆外工作，應搭建適當的工作吊板或台架，而工作人員亦必須佩戴安全帶，以防掉下海裏。僱主必須提供監管措施確保此等安全措施切實執行。
- (乙) 管理人員及工人應經常檢查電弧焊接設備，確保所用的電綫和焊鉗處於良好狀況，絕緣體並無破損。
- (丙) 在舷牆外進行電弧焊接工作時，應採取適當方法繫着焊鉗，以防焊鉗不慎掉下海裏，出現觸電危險。而工作人員亦應戴上絕緣手套，減低觸電危險。
- (丁) 電焊機的回路電綫，必須接駁到需要進行電弧焊接的船上。不應利用海水作回路綫。
- (戊) 不得在電焊機加裝任何令低壓安全裝置失效的旁路開關掣。