

大陸造船業的職業危害與對策研究

張興容

壹、概況

近年來，大陸的船舶工業得到了較快的發展，目前已擁有造、修船企業 1850 多家。鋼質船舶年生產能力 650 萬噸，造船年產量 500 多萬噸，其中上海 1998 年就達到 100 萬噸。同時造船業的職業危害也有上升趨勢，尤其是火災、爆炸事故居高不下，如上海市 1997 年因工死亡事故共 322 起，死亡人數 384 人，其中火災死亡 12 人（5 人死於造船業）。又據上海市勞動局近年記錄的“重大事故案例”中焊接事故 33 起，其中占 39% 的事故（即 13 起）發生在船舶業，死亡人數占 51%（即 21 人）。究其原因主要有以下幾點：

(一)安全管理措施落後於經濟發展的速度：近年來船舶業經營機制發

生了較大變化而新的管理體制尚不完善；船舶的噸位越來越大、技術越來越新而外來承包人員大量湧入，工人隊伍整體技術素質和文化水平明顯滯後；伴隨新工藝新技術而來的職業危害因數增多，管理手段卻相對落後，缺乏有效控制。

(二)船舶工業屬於勞動力和技術密集型行業幾乎囊括重工業所有工種，其中高處作業、立體交叉作業、水上作業、起重作業等屬特種作業和危險性較大的作業；產品雖單一但形不成批量；結構複雜多變，技術學科涉及眾多（包括：機械、電子、冶金、化工等學科）。除此之外，流動性大、機械化程度低、手工勞動多也是危險眾生的淵源。由於船舶業的

上述特點，它的職業危害在各個工業國家一直名列前茅。如表1所列（以美國為例）。

我國造船業的風險程度也大致如此，僅次於礦山企業。

(三) 違章作業是事故的主要因素：據對大陸一些重點船廠事故的調查，由於違反操作規程和勞動紀律所造成的事故占60~70%，個別船廠更高。1997年2月28日上海立丰船廠在承接修理希臘籍“米頓阿甘”號船的過程中，一名職工嚴重違章動用明火行切割作業，引燃船底船污，被現場人員撲滅後仍不聽勸阻，一意孤行，繼續違章切割，釀成5人死亡、1人重傷的重大事故。

貳、船舶建造過程中的職業危害與對策

以江南造船廠為例，該廠起源於1865年李鴻章創建的“江南製造局”，迄今135年。該廠1998~1999年事故如圖1所示。

可見“高處墜落”為主要，故以其為例。

隨著船舶工業的發展，造一艘幾萬噸級的貨輪相當於十幾層高的大樓，在分段建造、總裝合攏和舾裝、塗裝等施工過程中，作業點離地面都有一定的高度，形成了高處作業的特

表1 美國各個行業的負傷安全指標

行業類別	風險率（損失日數／接觸小時）
採礦、採煤業	5.2×10^{-3}
建築業	1.5×10^{-3}
造船工業	8.0×10^{-4}
石油工業	6.9×10^{-4}
鋼鐵工業	6.3×10^{-4}
橡膠與塑料工業	3.6×10^{-4}
化學工業	3.5×10^{-4}

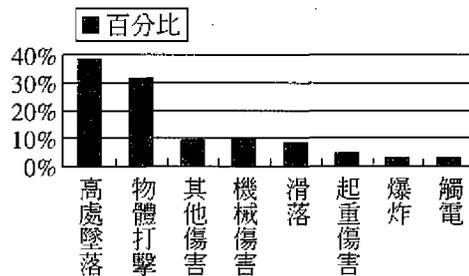


圖1 江南造船廠1998~1999年事故

點。1998年4月17日某電焊工不遵守規章制度，不走正規通道而從外部腳手架與檔板的空隙間攀越登高，不慎失手，從十八米的船體墜落，當場死亡。

對高處墜落的預防對策：其一，對登高設施的設置，如：三寶（安全帽、安全帶、安全網）、四必有（有洞必有蓋、有邊必有欄、洞邊無蓋無欄必有網、電梯口必有門連鎖）等；其二，對人員的管理，如：“六不准”、

“十不登高”制度已家喻戶曉。

在船舶建造過程中還有嚴重影響職工健康的危害因素，如：焊接、油漆、防銹等作業中的有毒有害氣體、塵毒、噪聲振動、放射性等，其中尤以塵毒為甚。電焊是造船工藝最主要的工種，電焊時會產生各種生產性粉塵，工人長期吸入可引起焊工塵肺；焊接錳鋼或使用含錳焊條時，空氣中錳化合物煙塵長期吸入可引起錳中毒；船艙內各種鍍鋅管道切割、焊接時產生氯化鋅煙塵，使工人產生金屬煙塵熱；鍋爐和蒸汽管道的石棉瓦、玻璃絲隔熱層產生的石棉和玻璃絲塵，對工人呼吸道和皮膚有較強刺激。對危害職工的職業危害因素採取的對策主要有衛生措施和組織措施，前者指通風排毒、個人防護、個人保健等，而後者主要是防塵毒設施與主體工程同時設計、同時施工、同時投產使用、合理組織生產和改革工藝等。

參、船舶修理過程中的職業危害與對策

船舶修理過程雖然同樣具備上述職業危害因素，但由於船舶修理極易產生火源、可燃物、助燃物同時存在的情況，因此，火災、爆炸是其主要危害。

各種船舶的修理過程中冷作、電

焊、氣焊、氣割、鉗工、管道、除銹、油漆等諸多工種立體交叉聯合作用。其中，焊接、切割占了大部分，在此過程中熾熱的金屬火星到處飛濺，特別是在進行氣割時，被熔化的金屬溶液從割縫中被高壓氧氣噴吹，使得大量達到1000℃以上高溫的氧化鐵渣四處飛濺。可燃物更多，諸如：①裝運原油及其產品的各種油船，修理前沒有把殘餘的原油及其產品清除乾淨。②有些船裝運金屬、煤炭、合成材料、糧食等物品後沒有把殘存物清理掉。③甲板、客板、隔艙壁貼有木材、棉花、塑料。④修船用油漆原料中，一般油漆含可燃溶劑20~30%，噴漆含可燃溶劑60~70%，船艙內使用102塗料也是易燃物質。

管理不善也是火災主要原因，如：作業空間狹窄；原材料、設備、設施、生產工具、拆裝部件混放；又如：檢修項目多、工期短，切割、氣焊同塗裝、清洗等相抵觸作業同時進行。防止火災、爆炸的對策主要有：①工作人員持證上崗。②施工中加強組織領導、健全動火制度、完善監視、監護秩序。③對可燃物品和儲存可燃物品的船艙、容器、管道，在修理過程前後實施搬遷、清洗、置換、隔離、通風、冷卻等技術措施。

肆、對策研究

對整個造船業的職業危害治理，需要一些綜合性的對策：

(一) 建立適應經濟形勢發展的安全管理模式或綜合管理體系：當前，大陸的工業體制正在由計劃經濟向市場經濟轉變，為提高企業在推行新體制過程中的綜合管理能力，解決安全管理措施落後於經濟發展速度的根本矛盾，建立企業所需的安全管理模式或體系已成爲當務之急。目前，造船企業中各種行之有效的管理體系已有“忽如一夜春風來，千樹萬樹梨花開”的景象，如大連船廠提出“動態全時空集約式”主張圍繞造船與修船作業環境要素進行事故預防；而江南造船廠則主要運用系統安全理論建立造船業的普遍性管理模式，其主要內容包括：組織上實施“理順管理網絡，落實安全責任，堅持教育爲本，加強綜合管理，從嚴依法治理，創建安全企業”的安全方針；技術上強調“綜合治理、主管（安全生產人人有責）、否決權（安全生產行使否決權）、從嚴（對職工嚴加管理）、作業與管理的標準化”等五大管理原

則；目標上努力達到二降（降低事故頻率、降低職業病發生率）、三無（無傷亡事故，無重大火災、爆炸事故，無重大環境污染事故）和一提高（提高全員安全文化素質和安全意識）。

(二) 加強安全措施的制定與監控、監護措施的落實：在船舶建造的各個階段都存在事故的危險源，使作業者和管理者預先知道其危險因素，採取針對措施，確保整個施工過程處於可控狀態，這就是制訂安全措施的作用。如表 2 所示。

由於船上施工區域往往是多工種的立體交叉作業、人機環各種隱患頻繁在空上會合。在事故隱患難以根本解決的情況下，使它們在時空上交錯開來不失爲避免事故的關鍵。因此在施工的關鍵部位設立由監控設施或監控人員組成的監控崗位，在人機可能發生交會的時候發出信號，並對上述安全措施的落實情況和違章行爲進行檢查，監護則是指在危險作業時採取一人操作一人監護或多人操作多人監護的方法，這都有利於施工的進行。

(三) 重視教育培訓工作，注重特種作業和特種設備管理：船舶隊伍來源複雜，外來人員主了相當比

表2 船舶建造過程的預先安全措施

作業內容	危險因素	事故類別	安全措施
分段建造	高度	墜落	腳手、扶梯搭設符合要求
	氧、乙炔氣體	爆炸	防止洩漏
分段翻身	分段重量	墜落	檢查吊環結構合格後起吊
	餘料墜落	物體打擊	清除餘料及活動腳手板
分段塗裝	可燃氣體	爆炸	落實監護人、塗裝符合安全要求
船台建造	洞、孔、邊、高度	墜落	腳手、欄杆合格，專人檢查
	氧、乙炔氣體	爆炸	防洩漏
	狹小艙室	中毒、中暑、火災、觸電	加強通風、雙人監護、清除可燃物
	可燃氣體	爆炸	測爆合格、動火安全
碼頭建造	高度	墜落	高處作業用安全帶，腳手、欄杆齊全
	立體作業	物體打擊	不亂丟餘料、固定物體、安全帽
	可燃氣體	火災、爆炸	防洩漏，嚴格動火制度
	倉室通道光線差	滑跌	加強照明措施
試航	舷邊高度	墜落	固定欄杆牢固，禁坐在船舷旁
	可燃物	火災	禁煙、動火作業審批
	鋼纜	物體打擊	劃定危險區，避免站在死角
交船前	可燃物	火災、爆炸	塗裝合格，禁煙，動火審批

例，因此，重視對職工的教育與培訓是至關重要的，本人已有專著論述。

在大陸，由特種作業人員自身原因和特種設備誘發的事故約占20%左右，造船業是特種作業高度集中地區，必須加強對其管理；對於從事特種作業人員應經專門培訓並經考核合格發證後，方能上崗操作；在施工過程中仍要有嚴格的規

章制度約束，並且必須加強領導和監督、監護；而特種設備則須經專門機關檢驗合格才能進入現場，甚至還需配置專門安全裝置並定期檢查、維修。

上述可見，造船業在經濟建設中占據舉足輕重的地位，近年來職業危害有上升的趨勢，因此制定有效措施加以落實具有十分重要和現實意義，不可等閒視之。