

九號貨櫃碼頭(北)
遙距操作項目

當遙遠 沒有 距離

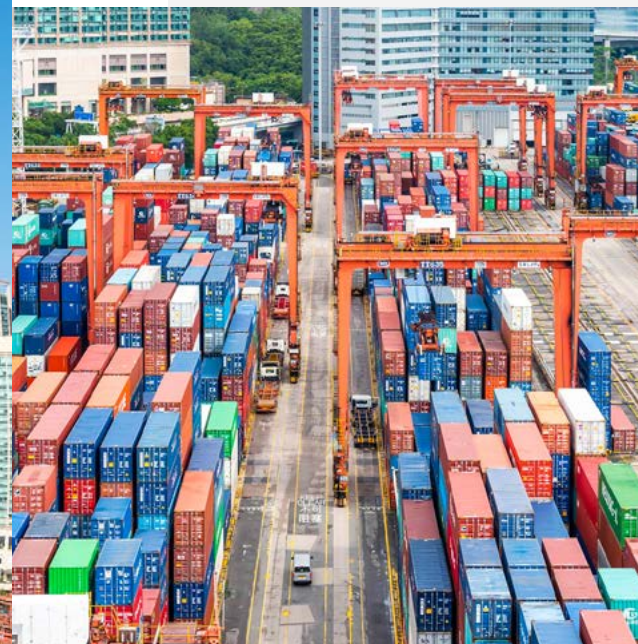


九號貨櫃碼頭(北)
遙距操作項目



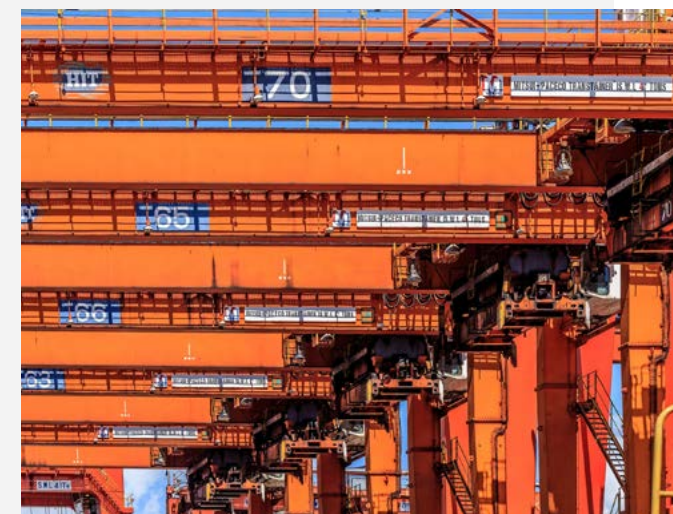
香港國際貨櫃碼頭(HIT)是香港主要的貨櫃碼頭經營商之一，分別於四號、六號、七號及九號碼頭(北)經營12個貨船泊位及四個躉船泊位，岸線總長3,992米，足以同時處理三艘全球現役最大級別、裝載量達二萬標準箱的貨輪。

HIT現為世界頂尖的貨櫃碼頭經營商，自1969年成立以來，不斷在生產力、效率和增值服務方面精益求精，使貨物處理過程暢順，為香港港口的持續發展作出重大貢獻，成為業界的典範。









我們

這就是我們——HIT團隊。

我們，為九號碼頭(北)裝置輪胎式龍門架吊機遙距操作及貨櫃箱自動堆疊系統；
在2017年底完成了這個史無前例的項目。

我們的九號碼頭(北)，是全港首個在堆場全面實施貨櫃箱自動堆疊系統，
及以遙距方式操作輪胎式龍門架吊機的貨櫃碼頭。

這也是一項於全球貨櫃碼頭業而言的創舉——
營運中的貨櫃碼頭在不中止運作的情況下，
裝置吊機遙距操作及貨櫃箱自動堆疊系統。

這本特集，紀錄我們這一段不凡的經歷，
希望為香港貨櫃碼頭業留下印記！



項目團隊

一行左起 | 周東成 · 蘇舒維 · 黃力衡 · 嚴磊輝 · 甯福基 · 曾耀華 · 應仁傑 · 蘇裕年
二行左起 | 尹俊賢 · 吳卓熹 · 楊秋 · 楊孝林 · 譚國將 · 葉華 · 廖卓賢 · 黃詩靖 · 黎祖光
三行左起 | 招啟豪 · 林偉強 · 陳俊傑 · 李志成 · 黃建輝 · 嚴史樂 · 林子豪 · 李彥恒
四行左起 | 王振雄 · 吳嘉倫 · 石鵬程 · 陳進榮

項目核心小組
一行左起 | 譚國將 · 招啟豪 · 吳嘉倫 · 曾耀華 · 陳俊傑
二行左起 | 尹俊賢 · 楊孝林 · 楊秋 · 黃建輝 · 黃詩靖 · 黎祖光
三行左起 | 葉華 · 周東成 · 林偉強
四行左起 | 吳卓熹 · 石鵬程



操作部
左起 | 吳卓熹 · 尹俊賢 · 葉華 · 應仁傑 · 甯福基 · 黃建輝 · 廖卓賢 · 黃詩靖



資訊服務部及採購部
左起 | 王振雄 · 楊秋 · 黎祖光 · 招啟豪 · 李志成



工程部
一行左起 | 陳俊傑 · 林偉強 · 嚴史樂 · 楊孝林 · 李彥恒 · 曾耀華 · 譚國將
二行左起 | 吳嘉倫 · 林子豪 · 陳進榮 · 石鵬程
三行左起 | 周東成 · 蘇舒維



目錄

01	序
07	緣起
13	那千頭萬緒
21	路就是不平
	23 穿梭龍門的日與夜
	31 系統也有眼睛
	43 箱箱對對的美麗
	47 殘磁亂舞一場
	53 它們之間的靈犀
59	連線的力量
	61 操作部的協奏曲
	66 電腦的理智與感情
	69 風雨中緊扣一起
	73 量產是快樂的總結
77	來自日本的祝賀
81	貨櫃碼頭新風景
87	從沒有遺漏
95	一步一印記

序

運輸及房屋局局長

陳帆, JP

香港貨櫃碼頭業的故事要從一個貨櫃箱說起。半個世紀以前，貨物運輸以散貨為主，在尖沙咀九龍倉碼頭附近總有一群工人把一包又一包的貨物搬上岸，以辛勤和汗水默默為香港打拼。隨著世界上第一個貨櫃在1956年面世，實現了貨物容器統一化，貨物被裝載進貨櫃，通過吊裝將貨櫃在輪船之間轉移，大大降低了運輸成本。貨櫃的出現讓航運業甚至世界貿易的形態發生了天翻地覆的改變。香港把握了這股貨櫃運輸的浪潮，於七十年代開始在葵涌建設用以處理貨櫃的碼頭，打開了我們現代港口業的輝煌篇章。

時至今天，香港已發展為全球最繁忙的貨櫃港口之一，每年平均處理約二千萬個標準貨櫃。我們的港口以高效率見稱，並提供航班頻密且覆蓋面廣的班輪服務——每星期約有330班貨櫃班輪，前往全球約470個目的地。港口業多年來一直是香港經濟發展的重要基石，佔本地生產總值的1.1%（250億港元）及就業人口2.2%（8萬3千個職位），更支持了貿易及物流業的發展。該行業佔了本地生產總值約22%（5,170億港元）及就業人口20%（74萬7千個職位）。

香港港口的成功有賴我們世界頂尖的碼頭營運商多年來努力耕耘，積極促進碼頭發展。具有完善的設備是碼頭作業的關鍵。香港國際貨櫃碼頭有限公司自1969年成立以來，一直精益求精、善用機械技術及科技發展，投放大量資源於提升及完善四號、六號、七號及九號碼頭(北)的操作系統及設施，不斷提升碼頭的生產力和操作效率。

九號貨櫃碼頭(北)遙距操作項目正是一個最佳演繹。隨著項目在2017年年底完成，香港將迎來首個輪胎式龍門架吊機遙距操作及貨櫃箱自動堆疊系統，吊機操作員無須再攀上龍門架的駕駛室控制貨櫃處理，碼頭效率以及工業安全得以大大提升。這本書紀錄了項目從構思到實踐歷時四年的過程，當中包含了所有參與者的智慧和付出，並將為香港港口發展歷史寫下嶄新的篇章。

四十年前，香港乘著貨櫃運輸發展的浪潮啟航，成為世界港口的領航者；今天我們善用創新科技讓碼頭運作更上層樓。我期待業界在未來的日子繼續與政府攜手前進，共同把握新的發展機遇，推動港口業的持續發展，齊心協力共建輝煌。

勞工處處長

陳嘉信, JP

香港貨櫃業的效率和運作，在業界享有良好聲譽，吞吐量亦一直位列世界前數名。貨櫃處理作業需要大量人手，給從業員建立一個安全及健康的工作環境至為重要，除可保障業內寶貴的人力資源，更能藉此維持業界的競爭力。

有見及此，勞工處一向非常關注貨櫃處理作業的職業安全及健康（職安健）。為了促進貨櫃處理作業的職安健，我們除了進行日常巡查執法外，亦與業界持分者攜手在教育培訓及宣傳推廣方面做了不少工作，以提升業界的職安健水平和意識，而貨櫃碼頭營運商更是我們其中一個最重要的合作伙伴。

貨櫃碼頭工作涉及很多貨櫃堆疊及吊運工序，當中使用大量重型機械，好像塔式起重機、鷹式起重車及象式起重車等，當然亦包括輪胎式龍門架起重機，若工友在操作這些重型機械時稍有不慎或未有做足安全措施，可能會導致嚴重傷亡事故。

在眾多吊運工序當中，我們留意到操作輪胎式龍門架起重機的潛在危害尤其顯著，包括起重機在行駛或吊運操作時可能撞倒堆放的貨櫃而引致貨櫃倒塌，或在行駛時與另一起重機或附近的車輛發出碰撞，甚或撞及附近的工人。要避免這些意外事故，除了硬件（安全設備）及軟件（工作制度）的協助，操作員在工作時亦要格外留神，特別是操作員在登上或離開起重機時亦有滑倒、絆倒或被附近的車輛或起重機撞倒的危險。此外，操作員在操控貨櫃升降時需把身體前傾，以監察周圍環境及貨櫃的移動情況，若工作姿勢不正確，在長時間處理大量貨櫃情況下，會有較大風險引致頸部及背部勞累甚至勞損。

要防止操作輪胎式龍門架起重機可能發生的意外及操作員的身體勞累，僱主除了可以就有關工序進行適當的風險評估、制訂及實施有效的安全管理系統、改良起重機的設計及安全裝置，以及為操作員提供足夠安全訓練及制訂適當工作安排外，遙距機械自動化操作是一個更徹底有效的方案，因為操作員可以遠離危險的起重機操作區，在一個較舒適的環境工作，大大減少因人為因素可能導致的意外。操作員在進行遙距操作時，身體可保持自然姿勢而無需前傾，因而可徹底解決長時間操作一般輪胎式龍門架起重機時可能引致的頸背勞累情況。此外，進行遙距操作時，操作員亦無需受到輪胎式龍門架起重機移動時所產生的震動，令工作更感舒適。

按職安健風險控制理論，消除危害比工程控制（如加裝安全裝置）、行政控制措施（如加強訓練）和使用個人防護裝備更能徹底可靠保障工人。雖然消除危害的過程可能要克服一定的困難和投入更多資源，但從保障員工而言，消除危害應盡量得到優先採用。香港國際貨櫃碼頭有限公司的遙距機械自動化操作項目是一個很好例子，充分顯示消除危害為先的理念，是完全可以在工作環境中實踐出來。

雖然遙距機械自動化操作已開始推行，但現在還有不少輪胎式龍門架起重機仍在運作。香港國際貨櫃碼頭有限公司為提升工友對職安健的認識，在今年9月特別為貨櫃處理作業前線工友，包括一般輪胎式龍門架起重機操作員，製作了兩本安全小冊子，分別為《船上及地勤篇》及《操作員篇》。兩本小冊子內容豐富，並以生動圖示及簡短文字提醒前線工友於工作時要注意的安全事項。勞工處鼓勵工友細閱小冊子內容並加以實踐，從而減低因進行貨櫃處理作業時受傷的機會，亦就香港國際貨櫃碼頭有限公司為提升員工的職安健表現而作出的努力，予以肯定。

作為區內其中一個最繁忙及高效率的港口，香港貨櫃港業正面對港口轉型所帶來的挑戰。要鞏固這些得來不易的成果，實有賴僱主與僱員繼續共同努力，建立良好的勞資互動，一起把握發展機遇，讓香港貨櫃港業再放異采。

香港國際貨櫃碼頭董事總經理

嚴磊輝

據說，香港這個名字，與航運息息相關。

早於兩宋期間，這個位處中國南部沿岸的邊陲港口，以出口及轉運香木而聞名，因而被稱為「香港」。由此可見，香港航運業盛載著豐富的歷史文化。

隨著昔日簡樸的小漁村，蛻變成今天繁華的國際大都會，香港航運業也經歷翻天覆地的轉變。香港經濟起飛，貨運業也隨之而蓬勃發展。半個世紀以來，葵青貨櫃碼頭迎送著中國內地與世界各國遠道而來的貨船，肩負著貨物進出或轉運的責任。至今，這城市航運服務發展多元，集貨運、船舶管理、船務經紀、船務融資、航運保險及法律服務於一身，其效率為全球首屈一指，譽滿國際。

香港國際貨櫃碼頭（HIT）扎根香港，是香港航運界的重要一員。數十年來與業界共同奮進，憑藉卓越效率、高生產力及具成本效益的服務，為提升香港港口競爭力與持續發展，作出重大貢獻。

每天，我們處理數以萬計進出的貨櫃箱，運作無間，分秒必爭。為更有效管理碼頭運作，我們持續改善效率與生產力。早在1996年，HIT率先採用先進科技，系統化管理貨櫃碼頭的日常營運，對每一個貨櫃箱的動向、位置及航程瞭如指掌。及後進一步升級至新一代碼頭管理系統（Next Generation Terminal Management System, nGen），優化不同流程操作，包括碼頭堆場策劃、閘口與船舶運作、設備使用安排及成本優化等。

HIT團隊相信，敢於開拓、勇於創新，是為客戶、企業及業界創造價值和帶來裨益的關鍵。2012年，我們開創先河，在貨櫃堆場引入路軌式電子龍門架吊機遙距操作系

統，令操作安全、效率及準確性等各方面均進入另一里程。翌年，我們參考日本名古屋港飛島碼頭南側貨櫃碼頭的運作，於九號碼頭(北)引入輪胎式龍門架吊機遙距操作及貨櫃箱自動堆疊系統，成為香港首間採用此項創新技術的貨櫃碼頭營運商。

由於每個港口皆有其獨特性，相關技術不能完全依樣畫葫蘆。在研發過程中，團隊在系統、吊機對位及數據傳輸等方面均遇上重重挑戰。作為香港首個輪胎式龍門架吊機遙距操作項目，我們沒有同類藍本作參考，依靠的只有HIT團隊上下的專業知識、團結合作和永不言敗的精神，以及日本技術伙伴的全力支援。我們克服了不少艱辛和障礙，加上項目團隊堅持不懈的精神，經過千多個日與夜的努力，29台輪胎式龍門架吊機遙距操作及貨櫃箱堆疊自動化系統正式投入服務，九號碼頭(北)的風物，從此變得不一樣。

物理學家愛因斯坦曾說：「無為必將無穫」（Nothing happens until something moves）。

我們每有創新的想法，定必將它付諸實踐。九號碼頭(北)遙距操作項目的研發過程，在經歷多番挑戰後終於面世，同時為前線員工的安全和工作環境、碼頭的操作效率和準確度，提升至更高層次。藉此，衷心感謝每一位為項目傾盡全力、不計付出的同事和伙伴。

未來，我們將繼續聚焦應用嶄新科技，在遙距及自動化系統外，進一步優化碼頭操作及監控系統。另一方面，我們會加強與船公司的系統無縫連接，共享資訊，增加資料準確性，全面提升碼頭效率。

遙距操作項目只是碼頭優化工程的其中一步，我們將繼續發展及改進。刻下，HIT團隊正密鑼緊鼓，籌劃更多承先啟後的項目，盡最大努力提升香港港口的競爭力，同時充分掌握「一帶一路」及「粵港澳大灣區建設」的無限機遇，讓這個與航運結緣千百載的港口，繼續在世界舞台上發光發熱。

第一章

緣起



緣起

香港國際貨櫃碼頭工程總經理
黃力衡

1997香港回歸之年，我加入了香港國際貨櫃碼頭（HIT）。當時本港的貨櫃吞吐量，雄踞全球首位；二十年來，我親歷貨櫃碼頭業的跌宕起伏以及新科技的應用不斷推陳出新的浪潮，即使2016年香港的貨櫃吞吐量只能位列全球第五，但仍是世界上最繁忙的貨櫃港口之一，處理接近二千萬個標準貨櫃箱，當中77%由葵青貨櫃碼頭處理¹。而2017年4月，當時全球最大貨櫃船「商船三井成就」（MOL TRIUMPH）選擇HIT為首航旅程的其中一站，是對本港貨櫃碼頭處理能力和操作效率的肯定，在「商船三井成就」靠泊之後，有愈來愈多裝載量達二萬標準貨櫃箱的世界級大型貨輪靠泊HIT，彰顯香港於環球航運業的地位仍然無可替代。

在香港這個彈丸之地，因著香港人的拼搏精神，每每能夠在各種各樣的掣肘下，創造一個又一個的成就。

HIT在葵涌和青衣經營四號、六號、七號及九號碼頭(北)，合共12個貨船泊位及四個躉船泊位。HIT的九號碼頭(北)是香港「最年輕」的貨櫃碼頭，於2003年正式啟用。這個位於青衣東南岸的碼頭佔地19公頃，包括兩個貨船泊位、九台岸邊吊機及29台輪胎式龍門架吊機。

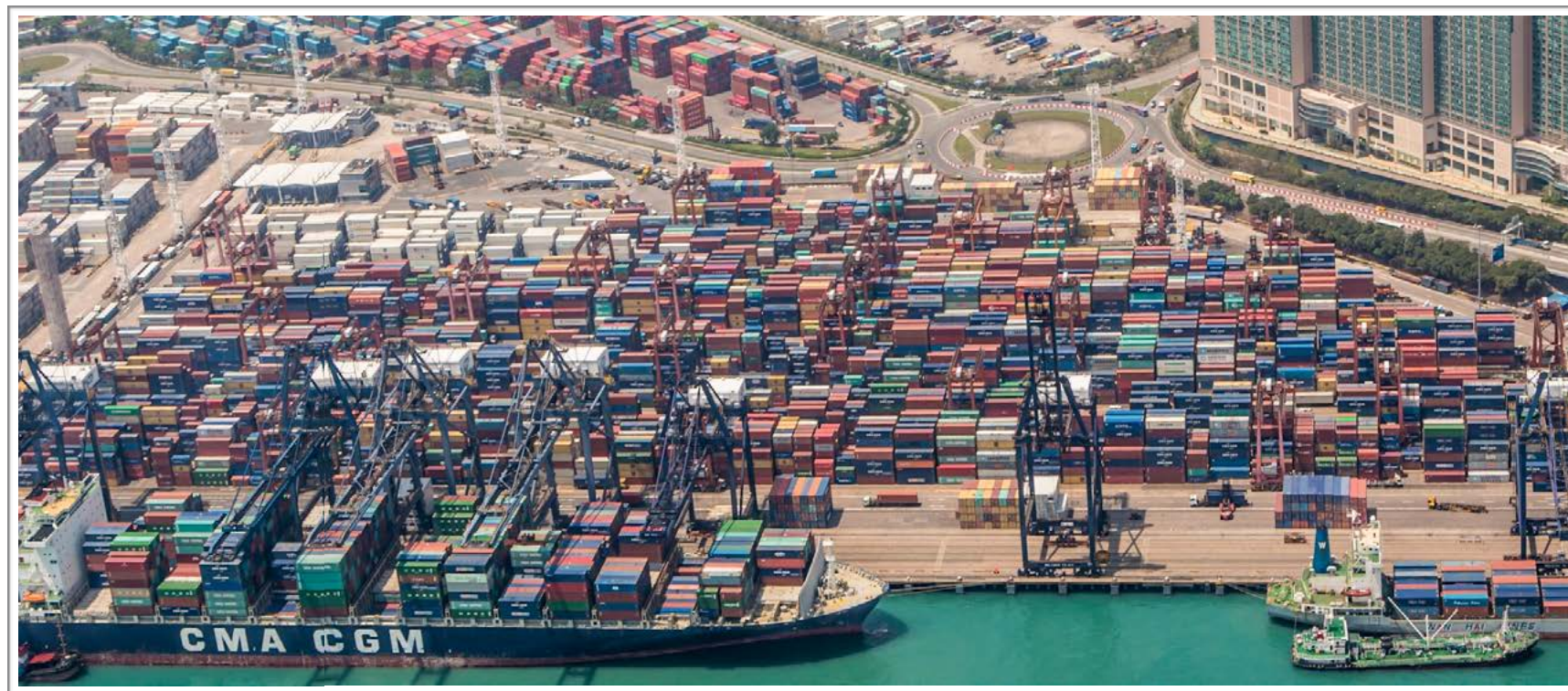
在這個碼頭誕生、成長及即將踏入新里程的路途上，我有幸一直相隨，並且親歷它成為香港首個全面開展輪胎式龍門架吊機遙距操作及貨櫃箱自動堆疊的貨櫃碼頭。這個項目在全球貨櫃碼頭業也是一個創舉——一個營運中的貨櫃碼頭在不中止運作的情況下，裝置吊

機遙距操作及貨櫃箱自動堆疊系統，是史無前例的。在這套系統的推行過程中，實在是百般滋味，我與我的團隊有憂慮及苦惱，更有欣慰與自豪！

其實早在2012年，HIT已開創先河，成功為路軌式電子龍門架吊機安裝遙距操作系統。我們從不敢以行業龍頭自居，卻以行內一分子驕傲，更一直希望為維持香港港口的競爭力、本港貨櫃碼頭業的發展，以及行業人才培訓，付出更多。

今天，九號碼頭(北)的吊機遙距操作系統正好為香港貨櫃碼頭業，開展新的篇章。

每次走進九號碼頭(北)，第一眼看見的，除了那堆疊得井然有序、氣勢恢宏的貨櫃箱，以及聳立於泊位的巨型岸邊吊機外，就一定是那些如拔地而起的層層橘紅色方框——輪胎式龍門架吊機，它們是碼頭堆場內主要的重型機械，肩負著起卸和堆疊貨櫃箱的重任。



2003年啟用的九號貨櫃碼頭(北)，是香港「最年輕」的貨櫃碼頭

¹ 其餘的23%吞吐量則由香港的繫泊浮泡及內河碼頭以中流作業方式處理。經貿研究（2017）。《香港海上運輸業概況》。香港：香港貿易發展局。

在九號碼頭(北)投入服務的十年之後，即2013年，我們作出了一個大膽、舉足輕重和充滿前瞻性的決定：開展輪胎式龍門架吊機遙距操作及貨櫃箱自動堆疊系統。

說這個項目大膽，是因為此項嶄新技術在當時並不普及（直至現在也只有少數貨櫃碼頭掌握此技術）。當年，日本名古屋港飛島碼頭南側貨櫃碼頭（Tobishima Pier South Side Container Terminal），是全球首個把輪胎式龍門架吊機遙距操作及貨櫃箱自動堆疊技術，應用於貨櫃碼頭操作上。HIT決定把這種技術從日本引進香港，同業一般認為實行難度高。雖說另一款路軌式電子龍門架吊機的遙距操作技術經已成熟，但最大分別是該種吊機沿固定路軌行走，相對較易定位及操作，輪胎式龍門架吊機在移動時則難免左右擺動，那怕只是數十毫米的距離，便足以影響遙距操作的準確性。



■ HIT人員造訪
名古屋港飛島碼頭

但我們明白這項目對HIT的發展舉足輕重，因遙距操作一旦成功，吊機操作員即無需再攀上龍門架的駕駛室進行高空工作，加強工業安全之同時，工作環境得以大大改善。無可否認，2013年的工潮也是一個催化劑，讓我們重新檢視操作程序中各個環節；長遠而言，新技術有望解決行業長期人手不足、青黃不接的問題，也可全面提升員工的職安健保障。香港的貨櫃碼頭以效率見稱，遙距操作可進一步提升操作效率及生產力，於維持港口競爭力優勢，自不待言。

至於項目的前瞻性，在於我們深知現今科技推陳出新，輪胎式龍門架吊機的遙距操作只是遲早問題。飛島碼頭南側貨櫃碼頭是全球首個採用遙距輪胎式龍門架吊機技術的地方，其成功於我們來說，是一支強心針，足以證明我們的目標雖然艱鉅，但應是切實可行。日本名古屋港的輪胎式龍門架吊機屬16輪胎設計，有別於九號碼頭(北)所採

用較為普及的八輪胎款式；再者，日本名古屋港的堆場設計是頭入尾出，而九號碼頭(北)是傍進傍出，因此難度甚高。若HIT順利完成此項目，不僅揭開香港貨櫃碼頭的新一頁，更勢必領先世界成為重要的學習指標。

自起心動念，到落實推行這既龐大又複雜項目的一刻，我們便作了最大的心理準備，將面對重重難關和種種問題；我們也預期過程中可能要承受效率下降、生產力減低的陣痛；雖然如此，到遇上好幾個意料之外的關鍵困難、項目停滯不前時，我們好不容易才克服失望沮喪。最後，我們能咬緊牙關支撐下來，最重要是團隊從不曾有過放棄的念頭，也有賴公司的支持、理解、對團隊的信任，和合作伙伴日本三菱重工機械科技株式會社（現為住友重機械搬運系統工程株式會社）的幫忙和協助。

終於，我們在2017年完成整個項目，為九號碼頭(北)共29台輪胎式龍門架吊機安裝遙距操作裝置及貨櫃箱自動堆疊系統。四年前，我們遠赴日本名古屋港考察取經；如今，我們則迎接來自世界各地的同業，向他們介紹有關技術。我想，一如當初期望，在為香港貨櫃碼頭發展掀開新一頁的同時，HIT也正為全球貨櫃碼頭業的現代化出一分力。

這本特集，紀錄了香港首個輪胎式龍門架吊機遙距操作的推行過程，當中遇到的各種困難和解決方案，藉此分享我們的經驗；HIT團隊這段不凡的歷程，正好為香港貨櫃碼頭業發展留下重要印記。

這一百多頁的文字和圖片，刻劃了HIT團隊為追求目標，在漫長、艱辛的歲月裏，投入的幾許堅毅與無盡心血，這是讓我們引以為傲的拼搏精神，也是一份本來就屬於香港人的精神！



第二章

那千頭萬緒

那千頭萬緒

不如，就從這裏說起吧。

究竟是甚麼時候開始，人們以色彩繽紛的大型金屬盒子來裝載和運送貨物？

1956年4月26日，一艘由二戰時期的油輪改裝而成的船隻——**Ideal-X**號，載著**58**個貨櫃箱，由美國新澤西州的紐瓦克港（**Port Newark**），途經大西洋及墨西哥灣，六天之後，抵達德克薩斯州的侯斯頓（**Houston**）；被卸下的貨櫃箱，再分別運送到各自的最終目的地¹。這次，就是世界上首次運用貨櫃箱作海上運輸。而**Ideal-X**號亦順理成章地，成為史上第一艘商用貨櫃輪。

從此，貨櫃運輸的時代，正式掀開。

時至六十年後的今天，海上貨櫃運輸已成功締造世界貿易的新一頁，徹底改變運輸物流的歷史，全球約九成的國際商貿貨物，都經由海路運送²。作為海運的起點、終點或中轉站，港口有著無可替代的地位。根據統計數字，2016年世界前十位貨櫃港口的總吞吐量，多達2.1億標準貨櫃箱（TEU）³。

每年，全球各地的港口為爭取更高排名努力不懈；各大碼頭間的競逐亦不遑多讓。而為了提升作業效率、加強競爭力、善用人力及科技資源，建設遙距操作及自動化碼頭，已成為一股不可逆轉的新趨勢。

早在九十年代初，世界第一個自動化貨櫃碼頭經已誕生。「1993年，荷蘭鹿特丹港的ECT Delta/Sea-Land碼頭投入服務，正式揭開碼頭自動化的序幕。」HIT工程總經理黃力衡（Simon）說。該碼頭率先採用自動導引搬運車（Automated Guided Vehicle, AGV），以及自動化堆疊吊機（Automated Stacking Crane, ASC），成為當代首個

¹ Cudahy, B. J. (2006). The containership revolution: Malcom McLean's 1956 innovation goes global. *TR News*, 246(Sep-Oct), 5-9.

² UN-Business Action Hub, United Nations. (2017). *International Maritime Organization profile: Overview*. Retrieved from <https://business.un.org/en/entities/13>

³ 海事處（2017）。《港口及海事統計資料：世界貨櫃港口的排列》。香港：香港特別行政區政府。

全自動化的碼頭⁴。系統的成功運作，在創造卓越營運績效之同時，更標誌著把自動化科技引入貨櫃碼頭行業的一個里程碑。

隨後，全自動化或半自動化的貨櫃碼頭，於世界各地相繼出現，包括：英國倫敦泰晤士港（London Thamesport）、日本川崎港（Kawasaki Port）、新加坡巴西班讓碼頭（Pasir Panjang Terminal）、德國漢堡港的CTA碼頭（Container Terminal Altenwerder）等。至今，超過30個自動化及遙距操作碼頭已投入運作，正在興建、改裝或規劃中的，亦為數不少。

踏出新一步的瞬間

「大部分實施自動化及遙距操作的貨櫃碼頭，均採用路軌式龍門架吊機，這種吊機沿固定路軌行走，移動時比較穩定，定位及操作亦相對容易。」Simon特別提到：「然而，於2005年開始營運的日本名古屋港飛島碼頭南側貨櫃碼頭，則是全球首個採用輪胎式龍門架吊機貨櫃箱自動堆疊及遙距操作技術的地方；再配合自動導引搬運車系統，故此也是日本首個全自動化的碼頭。」他指出：「輪胎式龍門架吊機在移動時難免左右擺動，那怕只是數十毫米的距離，便足以影響自動化及遙距操作的準確性。因此，這項目的難度顯然甚高。」

日本名古屋港這「首個」以及「唯一一個」採用輪胎式龍門架吊機自動化及遙距操作的碼頭的驕人紀錄，保持了好一陣子。

直到2013年，HIT決定在九號碼頭(北)開展輪胎式龍門架吊機的遙距操作項目。「坦白說，我們一直留意到碼頭人手不足和青黃不接的問題，愈來愈少人願意入行，這是現實情況。」時任工程總經理蘇裕年（Eric）回想：「為了碼頭的長遠發展，貨櫃箱自動堆疊及遙距操作項目，勢在必行。」他語氣堅定。

工程助理總經理曾耀華補充：「操作員要攀上那居高臨下的吊機駕駛室，並在內長時間工作，環境的確不太理想。若實施遙距操作，他們便可以留在辦公室，工作條件無疑大大改善，相信有助吸引新人入行。」與此同時，Simon不諱言：「無可否認，2013年的工潮也是一個催化劑，讓我們重新檢視操作程序中各個環節；長遠而言要全面提升員工的職安健保障，以及加快落實遙距操作及貨櫃箱自動堆疊項目的步伐。」

⁴ Hutchison Ports ECT Rotterdam. (2017). *About ECT: History*. Retrieved from <http://www.ect.nl/en/content/history>

除此之外，船舶規模不斷擴大，以致貨運量日益增加和變得集中，Eric笑說：「船公司當然都希望在貨輪泊岸的短時間內，可以得到更高效的碼頭服務。」Simon附和：「隨著科技迅速發展，為自動化及遙距操作的技術和應用，帶來新契機，同時亦為提升碼頭效率，創造有利條件。」



名古屋港飛島碼頭南側貨櫃碼頭

「事實上，HIT於六號及七號碼頭，順利推行路軌式電子龍門架吊機的遙距及自動化操作，加強了我們的信心。」Eric說：「而名古屋港的成功，對我們來說更是一支重要的強心針！」Simon對當初聯同HIT同事到名古屋港參觀的情景，仍歷歷在目：「他們的碼頭非常整齊乾淨，一切井井有條，使人印象深刻；那個運作得十分暢順及有效率的自動化及遙距操作系統，尤其令我們大開眼界，讓我們決心借鏡。」

摸著石頭過河的滋味

縱然日本那「範本」有多美好，三位都強調，早預計把輪胎式龍門架吊機遙距操作項目帶來香港，必定充滿挑戰。「不過，無論有再充足的心理準備，困難倒真的比預料之內更多。」Simon笑笑搖頭。

「當時真的有一種摸著石頭過河的感覺，即使有名古屋港作為參考、日本三菱重工機械科技株式會社（現為住友重機械搬運系統工程株式會社）的工程師也親身前來參與項目，但畢竟九號碼頭(北)使用已久，先天條件本來就有其限制；也不可能為推行新項目而暫停運作，我們要在堆場內逐一改裝舊有吊機。這情況與日本名古屋港，從設計到興建一個全新的自動化碼頭，截然不同。」曾耀華細述。

Eric笑說：「顯然，大家很快便清楚了解，這個項目無法完全抄錄日本的經驗，絕非依樣畫葫蘆便能成事。」

為了盡量減低對碼頭運作的影響，團隊計劃把項目分成四個階段，為29台吊機進行改裝及測試。Simon說：「第一階段選定兩台吊機，以及一條長度適中的區間進行測試，觀察兩台吊機之間的協作情況；第二階段再增加兩台吊機及一條區間，試驗在兩條並排的區間，前後共四台吊機以遙距方式操作會產生甚麼問題；第三階段則另外加入五台吊機，在一個較長的區間，即所謂『長蛇陣』（400米）內操作；最後進行量產的第四階段，全面為餘下的20台吊機進行改裝及調試。」

「我們選擇吊機時，亦有特定條件，其一是機種的代表性以及我們想測試的技術。雖然吊機均由上海振華重工生產，但其實當中型號混雜、種類繁多。透過首三個階段那『2+2+5』的計劃，在每一款型號中，選出一台具代表性的吊機進行改裝。同時，在不同機種上測試各項技術或設備，例如，我們為其中一部吊機更換了實心輪胎，以測試其穩定性。而我們的目標是以這九台吊機的改造及測試作為樣板，希望令第四量產階段得以順利進行。」曾耀華解釋。

計劃歸計劃，與現實中間還是有一道鴻溝，過程中難題接二連三浮現、爆發，著實令HIT項目團隊每每坐困愁城，千頭萬緒不知從何入手。

「在首兩個階段，預計之內及意料之外的難題都遇到了！」Simon苦笑。他與曾耀華逐一列舉，例如：九號碼頭(北)地面竟然留有殘磁，影響吊機移動對位；無線通訊系統無論在傳輸速度和質素方面，都未如理想；為改善通訊而設的兩條漏波電纜（Leaky Cable）並排鋪設，卻發生互相干擾的情況；擺放貨櫃箱時，在「大車」方向偶然出現偏差……。

面對幾乎同時來襲的困難和問題，有時連原因也得耗費好一段時間才能找出來，更遑論研究及鎖定合適的解決方案，簡直是團隊屢敗屢戰的奮鬥史。「面對眾多不確定性和未知之數，我們難免也會感到困擾，甚至覺得沮喪。」Simon直言。Eric體會相同：

「原本預計只要三個月時間，便可完成項目的第一階段，結果因為種種困難，拖延了項目進度，壓力之大，實在不足為外人道。」



■ Eric（左）、Simon（中）及曾耀華（右）與項目團隊熬過艱難的日子，遙距操作項目終於在2017年底完成

為堅持下來喝采

慶幸的是，熬過前期最崎嶇不平的那段路後，項目漸上軌道，終於在2017年底完成29台吊機的改裝。

項目的成功，三位一致認同管理層的支持實屬關鍵，但更有賴HIT團隊那份鍥而不捨的精神。Simon由衷讚賞每位同事的堅毅：「即使面對重重困難，心情起落難免，但團隊沒有一刻想過放棄，一心一意尋求解決方法。」曾耀華則為那團體精神觸動：「我最自豪的是整個團隊上下一心，合力把障礙逐一衝破的意志。」

Eric亦娓娓道出他的感受：「那些日子，我駕車經過三號幹線的時候，總會遙望九號碼頭(北)的辦公大樓，每每夜深仍然燈火通明；同事經常加班，就是為了做好這個項目，大家那份拼勁和對工作的熱誠，我一直銘記於心。」最後，他認真地說：「無論項目

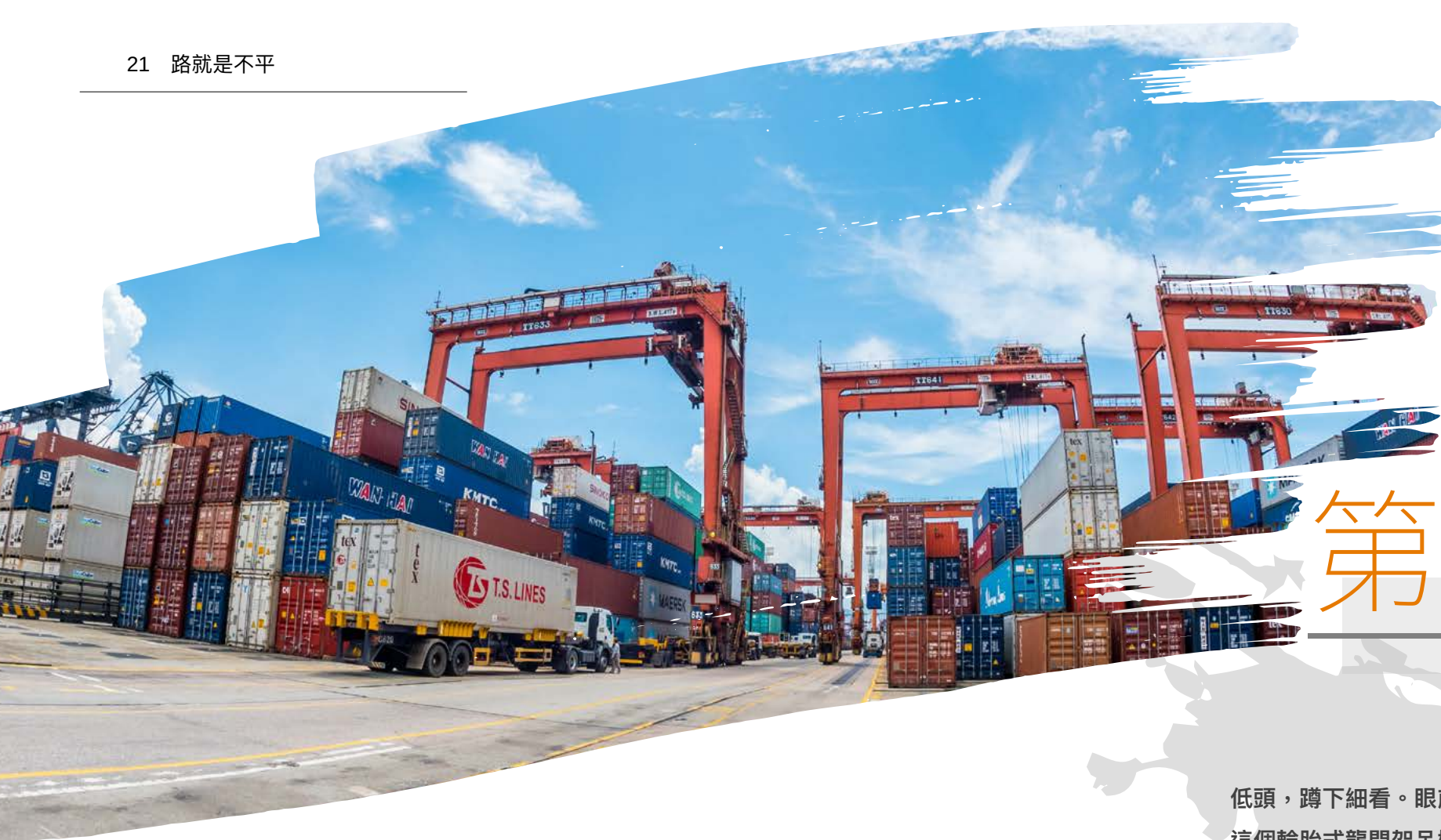
遇上再多阻滯，我從沒一刻想過要舉白旗投降；我由始至終堅信，我們一定能做得到。」

而九號碼頭(北)項目成功的經驗，同業亦有目共睹，視之為參考的指標。「和記港口集團旗下位於泰國、英國、內地鹽田及香港的八號貨櫃碼頭，將相繼借鏡HIT的經驗，推出輪胎式龍門架吊機的自動化及遙距操作項目。我們不僅成為香港首個採用此技術的碼頭，也是集團內的先行者。」Eric笑說。

在貨櫃運輸時代正式掀開的一甲子後，自動化及遙距操作的貨櫃碼頭，為更有效率的處理貨櫃運輸，開闢新的黃金年代。



■ 泰國林查班碼頭（Hutchison Laemchabang Terminal）即將借鏡HIT經驗，開展輪胎式龍門架吊機遙距操作項目



第三章

路就是不平

低頭，蹲下細看。眼前這大片九號碼頭(北)的地面，本來就不平。
這個輪胎式龍門架吊機遙距操作項目，一路走來，也就是如此不平坦。
然而，再累、再忐忑、再徬徨，也沒有人停下腳步；
任汗水流盡、百轉千回，大家換上更沉穩的步伐，繼續走下去。
只因，抬頭的時候，目標在前方。

穿梭龍門的日與夜

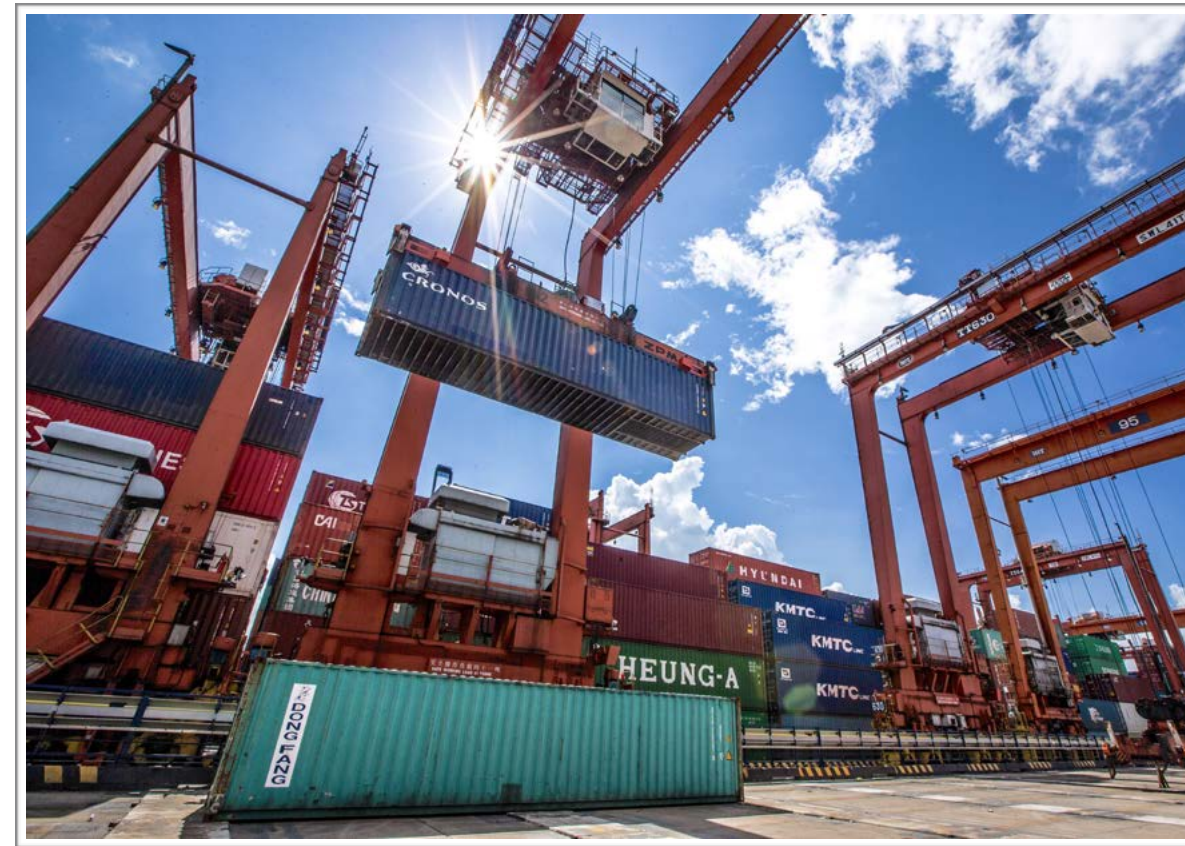
清晨的天空仍帶矇矓，這個城市夏天那悶焗灼熱的特徵還未暴露，工程部一眾手足把握時光，趕緊工作。四年來多少個炎夏的清早、焦燥太陽落下的黃昏，以及其他季節中無風無雨的日子，這一隊人馬，與天氣、空間和時間競賽，為那聳立九號碼頭(北)的巨型橘紅色輪胎式龍門架吊機進行改裝工程。

最後，場上29台吊機安裝及調試完成，正是HIT團隊用毅力在遙距操作項目中寫下的一個篇章。

戰龍在野

兩位主力負責吊機改裝項目的工程師李彥恒（Hansford）和彭敬樂（樂哥），在工程開始前，不曾料到這環節如此磨人，機械本身的狀況是首要原因。「那時候，我們理所當然地以為九號碼頭(北)的29台輪胎式龍門架吊機，都由上海振華重工生產，設計應十分相近，規格差異也不會明顯。」樂哥說起仍一臉無奈。

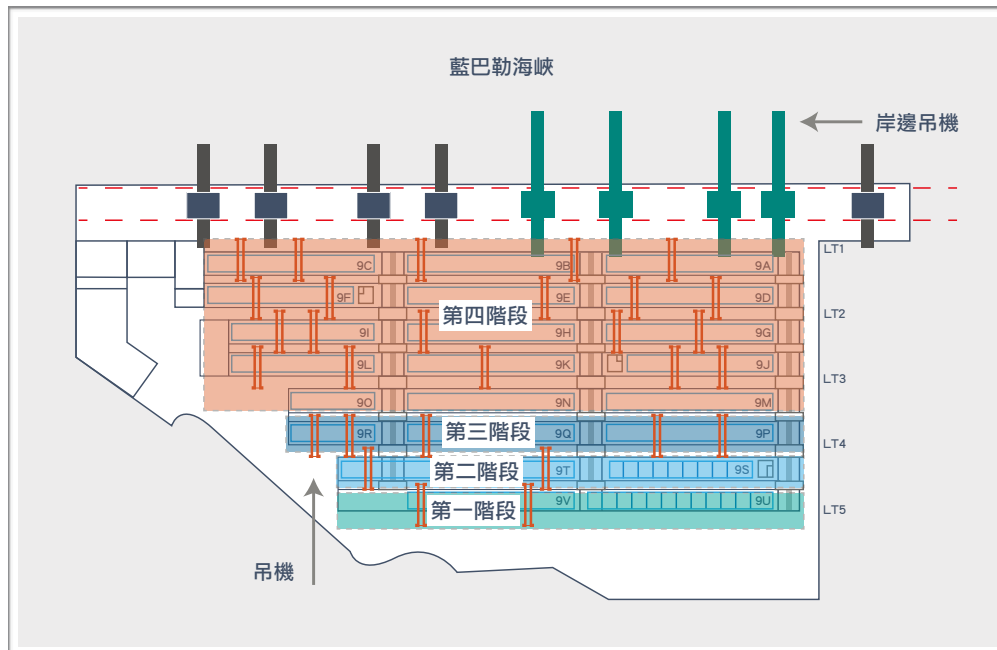
結果，實際情況讓團隊傷透腦筋。「雖然這些吊機外型差不多，卻原來生產年代和型號不同，設計、結構、組件等方面便有差別。」Hansford舉例說：「如燃料方面，有些吊機使用柴油，部份則用混能，也有電力驅動的；又例如，排架的設計亦不太一樣，加上這批吊機在碼頭已運作好一段日子，連機件狀態也不一。簡而言之，不可能以單一方案進行改裝。」於是，每一台吊機的改裝方案幾乎是度身訂造。



■ 幾乎每一台吊機的改裝方案都要度身訂造

除了赫然發現吊機部部各具特色，讓工程方案變得繁複，過程中其他意料之外的困難，也令團隊步步為艱，時間方面亦大失預算。

當初的理想規劃，是擬定在第一及第二階段，分別各為兩台吊機進行改裝，第三階段改裝五台；到了第四階段，他們便會總結經驗，然後一口氣為餘下20台吊機進行改裝，亦即投入「量產」。



■ 九號碼頭(北)遙距操作項目分四個階段落實

首階段由日本三菱重工機械科技株式會社（現為住友重機械搬運系統工程株式會社）的工程師為主導，帶領HIT團隊進行改裝程序。「原以為藉日本工程師在名古屋港的經驗，約三個月便能完成第一階段工作。豈料大家面對的挑戰和困難遠超預期，結果共花了九個月。」樂哥苦笑。

首兩台吊機由改裝、調試到投產，橫跨三個季度，「日本工程師也意想不到需時那麼長，歸根究柢，或許是舊機改裝比較麻煩，很多細節無可避免需要更新調整。」樂哥說。整個過程中，日本工程師努力改善系統，HIT就盡全力配合去改裝，大家不斷嘗試，直至結果滿意方罷休。

為緊貼項目進度，期間團隊馬不停蹄工作，Hansford回憶那段分秒必爭的日子：「我們接近全天候運作，更在九號碼頭(北)設置了臨時辦公室。改裝吊機的具體工序交由外

判工友負責，他們把硬件安裝好後，就由我們檢查機件運作是否順暢。」

無論對精神或體力而言，吊機改裝工程的確艱辛。樂哥把目光投向窗外的吊機，說：「其中一個改裝工序，需要工友從吊機的其中一隻腳，爬進鋼結構內，並帶著長長的電線，由一邊腳拉至另外的一邊；而吊機內有多狹窄可想而知，加上不通風，天氣太熱絕不能動工。」樂哥強調：「我們要確保每位工友的安全，所以夏天只會在大清早及入夜後，才讓他們進入鋼結構內工作。」

下雨天同樣要停工，怕在安裝過程中，雨水影響吊機的電線和電子零件，並妨礙燒焊工序。因此，即使時間再緊迫，也只能待天氣情況許可才能繼續，「的確稱得上是望天打卦」，樂哥形容。

困難既是遠遠多於預期，挑戰自然不止於此。樂哥說起另一桎梏：「日本工程師提供了一份圖紙，我們以為按部就班、一步一步跟著指示便可順利完成安裝。但，動工時卻發現圖紙某些指示並不正確，且我們自己也有理解錯誤的時候，結果都會令部件位置出錯……。坦白說，那時真不知該如何入手，感覺有如摸著石頭過河。」

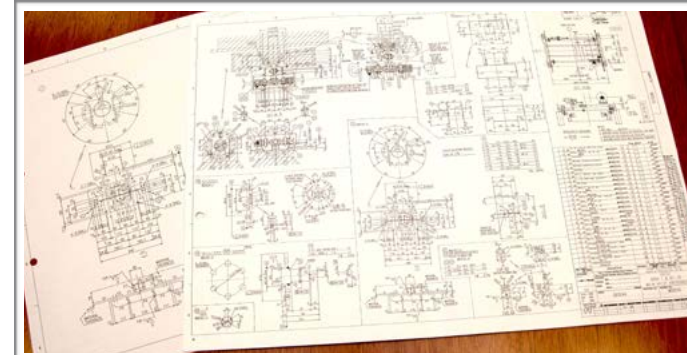
大家一直讚賞日本團隊的認真嚴謹，何以繪畫的圖紙竟會有誤？「始終日本方面並非吊機生產商，手上可能欠缺詳細的設計及結構圖；他們也是來到九號碼頭(北)現場後，才發現錯處，需要修正安裝位置。」樂哥解釋：「所以我們必須在場指導工友安裝，遇到問題時馬上



■ 九號碼頭(北)工程部臨時辦公室



■ 項目團隊早期在這個狹小的空間內，日以繼夜地拆解項目的各個難題



■ 日本工程師的改機圖紙

與日本工程師討論，不斷地反覆嘗試及修正，後來才漸上軌道。」

空間與時間，縱觀是包括吊機改裝在內的九號碼頭(北)項目的最大壓力來源。「改裝吊機是在一個24小時運作的貨櫃碼頭內進行，期間不可影響日常運作，實在是一個很大的挑戰。」Hansford道。碼頭的空間不是佈滿各種大型機器，就是堆起貨櫃箱。因此，除分階段、分批改裝外，每次工程都只能小規模地進行。同時，團隊必須事前作周詳計劃，掌握每個細節，估算需要多少時間才施工。「由於堆場運作不可能停下來，故此必須與操作部的同事緊密協調，清空堆場間位、釋放空間用作改裝吊機。」樂哥補充。

時間方面，不單因為要趕死線，原來還要和科技競賽。Hansford指出，如改裝時間拖太長，便有可能追不上科技日新月異的發展步伐。「整項改裝工程共花大約四年時間研發、測試及完成，在項目的後期，我們擔心之前預訂的儀器和零件，有可能已過時或已停產。幸好，停產的零件只佔極少數。」



■ 空間與時間是項目最大壓力來源，項目完成後終於見到Hansford的笑臉

這也是時間的吊詭之處，四年很漫長，足夠幾代技術推陳出新，零件瞬間便落伍；四年又很短促，團隊只覺得在應對項目的困難、阻礙、挑戰中，進行日復一日的安裝、調整、改動工作，時間飛快便過去。

664龍門架吊機

若把吊機也擬人化一番，29台吊機當中總有一些是特別頑固、難以處理的。「664！」兩位大男人毫不猶豫、衝口而出。那編號664的吊機，因為是一款特殊的機種，教團隊花了很長時間進行調試。

樂哥對它印象最深刻：「當年碼頭為應付突如其來的需求，緊急從鹽田國際集裝箱碼頭抽調十台吊機到香港，664是其中一台。雖然同樣由上海振華重工生產，可是這批吊機與九號碼頭(北)沿用的那些卻存在很大差異。」



■ 曾經令團隊一籌莫展的664吊機，現已在碼頭內暢順運作
(如欲觀看有關片段，請掃描或按一下QR Code)

碼頭大部分吊機都是油壓排架，但包括664在內的這批吊機，排架卻是電動，無論在重量、尺寸、設計、結構上都有分別。樂哥補充說：「這些差異導致664的運作表現有所不同。故在安裝及調整時，我們必須作出相應改變。」

其實改裝664所花的時間跟其他機款相若，只是在調試期間表現未如理想，結果操作部一直未肯「收貨」。樂哥直言當時壓力巨大：「為了664，我們日以繼夜、夜以繼日地做了那麼多工夫，但它依舊不斷發生問題，進度停滯不前，令人沮喪。」

其中一個纏繞良久的難題是：「排架穩定才可安全起卸貨櫃箱，經改裝後，唯獨664的排架搖晃得很厲害。在『吉排』吊箱時，經常晃到一邊，令排架擱在箱面，未能擔起貨櫃箱。」樂哥說。

經過多番努力，團隊從不同方面入手，如更換側導板、輪胎、調整排架控制等，反反覆覆折騰近半年時間，664終於正式交到操作部手上，運作表現亦算滿意。Hansford帶笑比喻：「我們用盡各式各樣的藥物，希望能治好664。至於那種才是正確的治療方法，還需時間驗證，反正它是救活了。」

664固然是一個相對特殊的例子，但事實上在改裝或調整各類型的吊機時，新疑難無處不在。團隊經驗漸豐富，在每次攻破一個技術障礙後，便會把處理方法套用在同類型的吊機上，以減少相同問題重複出現的機會。這也是後來改裝工程愈見順利的原因之一。

又是回首時

在工程的第一及第二階段，HIT共改裝了四台吊機，差不多已花掉了一年多，其後的第三階段，約花一年時間改裝五台吊機。

首三階段所累積的經驗和技術成為了其後改裝的先例，並進入由HIT全面主導的第四（量產）階段，目標是於一年內改裝其餘20台吊機。起初，團隊安裝及調試一台吊機



■ 樂哥最難忘的情景，
是與團隊一起絞盡腦汁，
見招拆招的日子

約需11個星期；後來技術漸成熟，但由於時間緊迫，除增加人手外，更採用輪更制，每日16小時進行工程，改裝時間已大大縮短至七個星期，最終於2017年年底達標。

每一台吊機的改裝計劃，都不能只靠數人之力，而是要集結團隊及各部門的智慧。在樂哥腦海中，最難忘是大家圍坐於一起討論解決方法，大家都絞盡腦汁見招拆招：「參與改裝吊機項目的團隊共有四至五人，大家不斷討論改裝方案，更需互相協調。當時，我們必需達成共識，擬定具體的執行方案才可以施工，這階段真的花費了我們不少時間和心力。」

回首這四年改裝吊機的歲月，Hansford沒掩飾當中壓力非輕：「我們要在限期內完成29台吊機的改裝，期間每台機都得經過多次調試，並做到操作部和工程部都滿意，沒有問題、正式投產才算成功。在有限的人力、時間條件下，符合各方的期望，實在不容易。但這也讓我們在工程最後達標時，滿足感倍增。」

系統也有眼睛

人，透過「靈魂之窗」來看清萬事萬物；九號碼頭(北)的輪胎式龍門架吊機，也擁有屬於自己的眼睛——**Magic Eye**（電子眼），去確認位置、精準操作。

然而，這**Magic Eye**固非與生俱來、早配備在系統之內；為吊機裝備「眼睛」的過程也並無魔法，全憑團隊一番苦心設計、全天候反覆測試，在結合不同技術與多個裝置及部件，加上合適的安裝和調校方法下，方能發揮功用。

細看Magic Eye

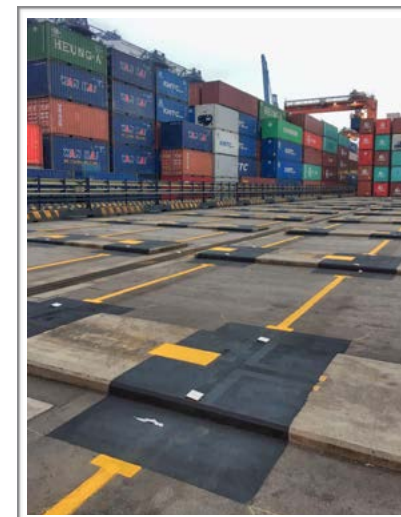
「這套系統由日本人發明，專為輪胎式龍門架吊機的貨櫃箱自動堆疊操作而設計，協助準確『開底』或『加面』。」工程師彭敬樂（樂哥）解釋，「開底」指吊機於堆場空地放下第一個貨櫃箱；而「加面」即吊機於已安放好的貨櫃箱上疊上另一個貨櫃箱。「無論『開底』或是『加面』，貨櫃箱位置能否放得整齊，是整個自動化操作系統的核心。如果放歪了，便不能繼續堆疊。」聲音洪亮的樂哥，有條不紊地介紹。

Magic Eye這個系統，基本上藏在一個40乘65厘米的金屬盒內，當中包括：兩個鏡頭（Mark Camera及Laser Camera）、鐳射線光源（Laser Light Source）、紅外線LED燈（Infrared Ray LED Light）、系統及通訊設備等，再加上電腦。一台輪胎式龍門架吊機需要一對Magic Eye，分別安裝在排架前面的左右兩側，而Magic Eye的電腦，也是置於排架之上。

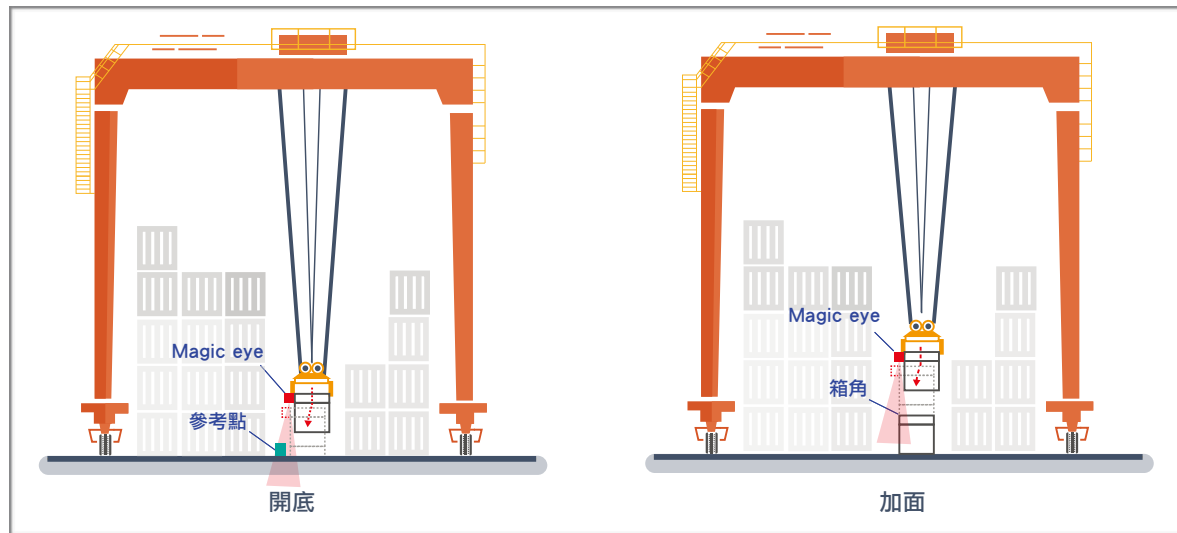
「就如樂哥所說，有兩種情況會用上Magic Eye。第一、在『開底』時，當貨櫃箱降落到離開地面約300毫米，Mark Camera會自動開啟，辨認事先安裝在地上的白色方塊參考點（Magic Eye Marker），收集到的數據會由Magic Eye的電腦發送至中央電腦系統，如位置準確，即貨櫃箱角在『小車』（指吊機上方的機械）方向與參考點相距150毫米，中央電腦系統便會指示吊機放下貨櫃箱；但如果發現超出上述標準距離的正負30毫米範圍，系統便會自動指示移動『小車』或扭動排架至正確位置，才會放箱。」面帶靦腆的見習工程師嚴史樂（史樂），仔細說明Magic Eye的運作過程。「第二、在進行『加面』時，它會自動開啟鐳射線，並透過Laser Camera檢測鐳射線與下面貨櫃箱邊緣的距離，最理想的數值是0，代表上下貨櫃箱完全重疊，而正負最多30毫米，如位置正確落在範圍之內，中央電腦系統便會根據數據資料，指示吊機放箱。」



■ 收藏Magic Eye的金屬盒，內置多種設備



■ 地上的白色方點，是在碼頭堆場協助系統對位的Magic Eye Marker



■ Magic Eye運作原理

樂哥拿起筆，在白紙上把基本運作原理粗略地描繪出來。「簡而言之，無論『開底』還是『加面』，在排架落到特定位置時，Magic Eye首先會檢測相應的參考點，前者的參考點是Magic Eye Marker；後者的參考點則是貨櫃箱邊緣。」然後Magic Eye的電腦便把收集得來的數據資料，發送至中央電腦系統，再由中央電腦系統控制「小車」的前後位置以及排架的扭動狀況，繼而準確地放下貨櫃箱。

在推行遙距操作及貨櫃箱自動堆疊項目之前，吊機操作員要登上輪胎式龍門架吊機的駕駛室，憑肉眼從高處俯視並控制貨櫃箱的起卸。「當然，人的雙眼絕非那麼容易複製，至少機械的眼睛便沒辦法做到一眼關七。」樂哥笑言。「因此，在整個九號碼頭(北)輪胎式龍門架吊機遙距操作，以及貨櫃箱自動堆疊的項目之中，其實需要在排架上裝設大大小小十多款感應器，才可處理自動化的工序和協助準確對位，並不是一對Magic Eye就能應付。」

但，在芸芸感應器當中，Magic Eye的獨特功能，卻令它具有無可替代的角色。

樂哥指出：「除日本之外，事實上也有其他公司提供類似的系統設計，但在『開底』或『加面』那一刻，由於難以對準位置，始終需要切換至人手遙距控制。」在堆疊貨櫃箱的過程中，若未能全面自動化，不僅增加翻箱時間，也會影響工作效率；即使有些公司的系統能做到自動化操作，準確度亦沒有Magic Eye那麼高。

故此，對比起其他選擇，來自日本的Magic Eye系統，到目前為止，仍然是「開底」及「加面」的最理想解決方案。



■ 裝置在吊機排架上的Magic Eye（灰色金屬盒）

眼張開的一剎

早在2003年，日本三菱重工機械科技株式會社（現為住友重機械搬運系統工程株式會社）便發表關於輪胎式龍門架吊機自動化操作的文章¹，並於2005年在名古屋港飛島碼頭南側貨櫃碼頭，將理論變成現實，成功應用此項技術，亦是全球首例，而當中Magic Eye便是其重要的系統之一。

2013年，HIT決定與三菱重工合作，於九號碼頭(北)開展輪胎式龍門架吊機遙距操作及貨櫃箱自動堆疊系統的項目。

只是，大家沒料到在日本使用經年的Magic Eye，來到香港卻要經過一番折騰，才能順利運作。

¹ Obata, K., Uchida, K., Chikura, T., Yoshikawa, H., & Monzen, T. (2003). Automated transfer crane. *Mitsubishi Heavy Industries Technical Review*, 40(extra no.2), 1-5.

在項目初期，即第一階段改裝首兩台吊機時，由日本工程師為主導，HIT同事只是從旁觀察及協助。樂哥直言：「現實是科技日新月異，部分舊有的裝置及部件已被淘汰或更新；而香港與日本的碼頭環境始終有別，所以日本工程師需要不斷試用新的組件，同時不停調整系統，務求令Magic Eye發揮應有功能。」

日本團隊的努力，香港同事都看在眼裏，自然更加傾力以赴。「在調試的半年期間，我們經常加班，那管烈日當空還是傾盆大雨、白天或者黑夜，都無間斷地測試吊機，希望令日本工程師熟悉香港的環境，確保Magic Eye在任何天氣和處境下，都能操作無誤。」樂哥回憶道。

畢竟，除了八號或以上風球懸掛，貨櫃碼頭是24小時無間斷運作。

工程師石鵬程（Albert）補充：「當時，我幸運地成為首批與日本工程師共同研究調校方法的人員，無論遇到任何問題，即使從未在日本碰過的，他們都樂意提供支援，尋找解決方法。」例如在調校Magic Eye系統時，或由於堆場地面較為淺色，容易反光，對比度較低，大家發現Magic Eye的電腦未能清楚辨認地上的白色方塊參考點，日本工程師便建議在參考點四周塗上黑色，希望增加電腦影像的對比度，結果亦證明方法可行。



■ 在Magic Eye參考點四周塗上黑色，突顯白色的參考點，解決因反光影響對位的問題

把目標放在眼裏

隨著項目進入第二及第三階段，日本團隊的角色按計劃漸漸淡出，HIT同事的責任愈來愈重，需要直接面對的問題與困難也相應增加，壓力亦難免飆升。

九號碼頭(北)的29台輪胎式龍門架吊機，均由上海振華重工製造，基本設計雖無大變化，但畢竟在不同時間生產，尺寸上始終存有差異，結構上亦不可能一模一樣。「原以為按著圖紙安裝Magic Eye便萬無一失，結果情況就像香港的居屋一般，圖則設計多年來大同小異，卻就是因那些微差別，導致放不下同款家具！」工程師李彥恒（Hansford）解釋。「但總不能隨便在吊機上找個地方安裝Magic Eye，必須保持一致。我們唯有重新思考，並作出輕微改動，遷就及對應各個排架的位置，最終選擇以排架上的旋鎖（Twist Lock）作為標準。」

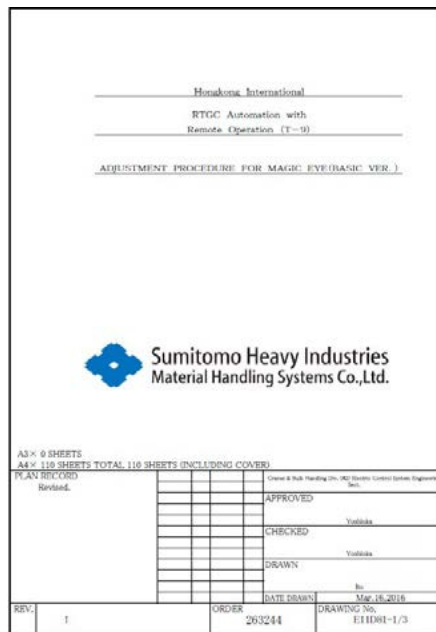
鎖定合適的安裝位置後，還要尋找對的安裝方法。

「排架在操作過程中，難以避免會有震動及有機會受到撞擊，若藏有Magic Eye的金屬盒安裝得不夠穩固而鬆脫移位，便會直接影響對位的準確性。」史樂指為解決此問題，曾經嘗試各種加固方式，例如增加金屬盒的燒焊位置、增加防鬆的零件數量、更換不同種類的緊固件等。「最後經過多重測試，決定在更換緊固件之同時，也增加燒焊位置。」他說。

安裝妥當，接下來便需著手調校。樂哥、Hansford、Albert和史樂都異口同聲、一致感慨，說這才是最關鍵最複雜的步驟！

那是由於Magic Eye裝置和部件繁多，調校起來不僅比其他感應器麻煩，而且系統要求精細，那怕只是一毫米的偏差都務必修正。而調校人員亦必須具備系統、通訊、電器、影像處理等相關知識及技術，才可應付。

「日本提供的感應器使用手冊有二百多頁，而其中講解Magic Eye的篇章就超過一百頁。」Albert回想起那疊「巨著」，忍不住苦笑。他們都坦言，要在緊迫的時間內，理解並掌握技巧，實在是一大挑戰！



日本工程師提供的感應器使用手冊

鏡頭畫面。但結果只是不停來來回回喊著『左些左些』、『右些右些』，實在浪費時間及精神，倒不如自己一個人調校更有效率！」

每台吊機排架上的Magic Eye只需要調校一次，調校分為四大部分，史樂詳細講解了主要過程：

一、首先要將Magic Eye金屬盒盡可能調整至與排架垂直³，然後，量度整個Magic Eye金屬盒相對排架旋鎖的位置。設定好Magic Eye鏡頭的參數及鏡頭光圈、焦點等，再在排架旁進行鐳射線的調校，以Magic Eye的電腦程式觀察鐳射線資料（角度、距離等）。此時吊機的排架需要鎖著一個8尺半高40尺長的貨櫃箱，同時地面需要擺放一塊

² 由於不同種類的吊機，排架尺寸並非一模一樣，所以用於固定Magic Eye的金屬盒，其安裝於排架上的位置雖有一定準則，但始終具有差異；即Magic Eye與排架旋鎖的相對位置在不同種類的吊機上並不一樣，故不能以單一方法調校。因此，必需等Magic Eye安裝妥當後，於現場讓吊機模擬起吊貨櫃箱操作做實地調校。

³ 首先在排架側導板由左至右拉兩條輔助線（如圖所示），然後量度輔助線到Magic Eye金屬盒四個角之間的距離，四個數值當中最大值和最小值之間的差異不超過3毫米，就是調整Magic Eye金屬盒的其中一個準則。

作為其中一位調校人員，史樂說：「為了節省時間、加快效率，我們曾經嘗試預先在室內調校，再去安裝，但原來這方法並不可行，因為始終會出現偏差²。即使只是幾毫米的數值，也會影響吊機對位放箱的效果。故此所有調校步驟，均須在場地中實地進行。」那即是說，團隊要在戶外及天氣良好的情況下，才可以調校Magic Eye。

此外，「進行調校的時候，排架需要鎖著一個8尺半高40尺長的貨櫃箱，同事要在高處離地工作；而工作台上只可容納一個人，整個調校過程得由同事獨自負責。」樂哥補充。

那畏高怎麼辦？「大概做不了我們這一行吧！」樂哥笑道：「其實早期與日本團隊一起調校時，曾經嘗試分工，一人站在工作台上調校鏡頭角度，另一人在地面看著電腦的



因吊機設計、結構各有不同，排架尺寸也不一樣，安裝好Magic Eye後，工程人員需要逐一調校

佈滿參考點的模擬板，專門用作調校鐳射線和Magic Eye鏡頭的角度。而模擬板是根據金屬盒與排架旋鎖實際量度的數據來擺放。

二、之後，調校兩個鏡頭的角度，分別是Mark Camera及Laser Camera。如前面所述，兩個鏡頭的用途及啟動條件不同，Mark Camera用於「開底」，Laser Camera則是用於「加面」。此外，還要調校紅外線LED燈的角度，假如堆場的環境過於昏暗，紅外線LED燈會自動開啟用作補光。

三、以上步驟只是完成了整個過程的一半左右。當Magic Eye裏面的設備角度調校完成後，接下來需要做



Magic Eye是輪胎式龍門架吊機遙距操作系統一個重要部分，其裝置與調校，工序一點都不能馬虎（如欲觀看有關片段，請掃描或按一下QR Code）

一個測試，找出Magic Eye相對高度的參數換算表⁴，這個步驟是調校Magic Eye時獨有的，其他感應器並不需要這一環。

四、最後，測試Magic Eye對誤差的敏感度。做法是故意將現場「開底」的貨櫃箱放歪，即是與參考點有差距，或者「加面」時上下兩個貨櫃箱的擺放前後有出入，從而測試Magic Eye能否辨認這些差距。

經過那麼大的努力，終於把Magic Eye的安裝和調校竅門掌握並逐一完成，眼前這幾位男子漢，把喜悅和滿足都藏在對團隊的感激和難忘的經驗中。

「調校Magic Eye的過程繁複，剛開始的時候，需時整整兩天才能完成一個。現即使工多藝熟，最快也得用上一天。雖然既花時間亦耗精神，但不管是調校Magic Eye或其他感應器，自己能夠由零開始到一手一腳順利完成，然後吊機運作良好暢順，真的好開心！」史樂笑說。

「由於種類繁多，我們也確實花了好一段時間，去認識各式各樣的感應器。說起來，Magic Eye確是眾多感應器中至為複雜的，調校過程亦最具挑戰。」Albert坦言。「這次與日本工程師合作，從他們身上，不僅學到相關知識與技術，更重要是親身體驗他們認真、嚴謹的工作態度。」

「日本團隊真的精細到連一毫米也不會放過！」樂哥笑指，結果連自己也習染了這種「不為一毫米折腰」的精神。「日本人對精準的堅持，助我們從一開始便以追求最高的標準為目標；我們HIT同事的靈活多變，則是在遇到阻礙時，不受陳規或說明書所限，能夠突破一個又一個難關。」Albert說。

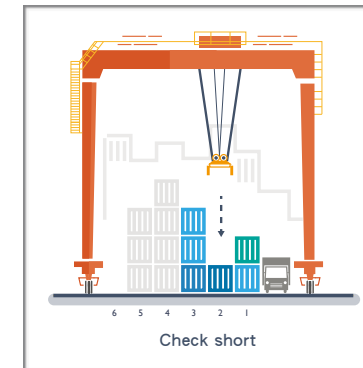


■ Albert (左)、史樂 (中) 及Hansford (右) 在安裝及調校Magic Eye時，在日本工程師身上學到認真、嚴謹的工作態度，一生受用

⁴ 相對高度是針對鐳射線。鐳射線是用以測高，所以需要十分準確。將貨櫃箱由離地0毫米至2,750毫米的高度之間，取樣13個位置高度，即每相隔250毫米就做一次測試。安排這些測點，是要知道Magic Eye所量度的高度是否準確；如有誤差，又是否在合理範圍之內。若這誤差在合理範圍之內，便將之輸入電腦，作為一個計算參數。例如Magic Eye量度的高度與實際高度出現0.1米的誤差，便知道在計算高度時要減走0.1米這個數值，有了這個參數便可知實際高度。做完相對高度的參數換算表之後，需要做一個對高度誤差敏感度的測試，即在離地300毫米、600毫米及900毫米，讓鐳射線在這幾個點測高，然後將實際測量數值和電腦檢測數值進行比較。

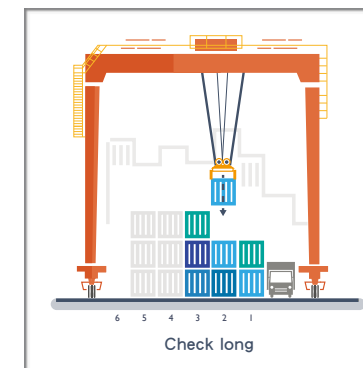
小知識

排架上除了Magic Eye之外，分別裝有不同的感應器，各自發揮不同功能。圖示分別為「Check Short」、「Check Long」及「Side Wall」的運作情況：



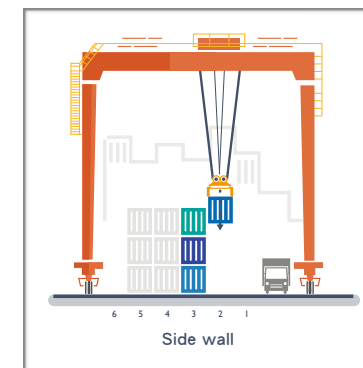
Check Short

當「吉排」（排架沒有鎖住貨櫃箱）需要「插隙」去吊箱的時候，排架在進入兩棟貨櫃箱中間之前，「Check Short」感應器會啟用，排架上的電腦會發送該感應器的訊號至遙距龍門架吊機的中央電腦系統，繼而控制「小車」位置，讓排架在下降過程中，不會與最高位的貨櫃箱箱面發生碰撞。



Check Long

在排架鎖住貨櫃箱需要「插隙」放箱的時候，由「Check Long」感應器保護排架，確保下降過程中貨櫃箱的箱底，不會與最高位的貨櫃箱箱面發生碰撞。

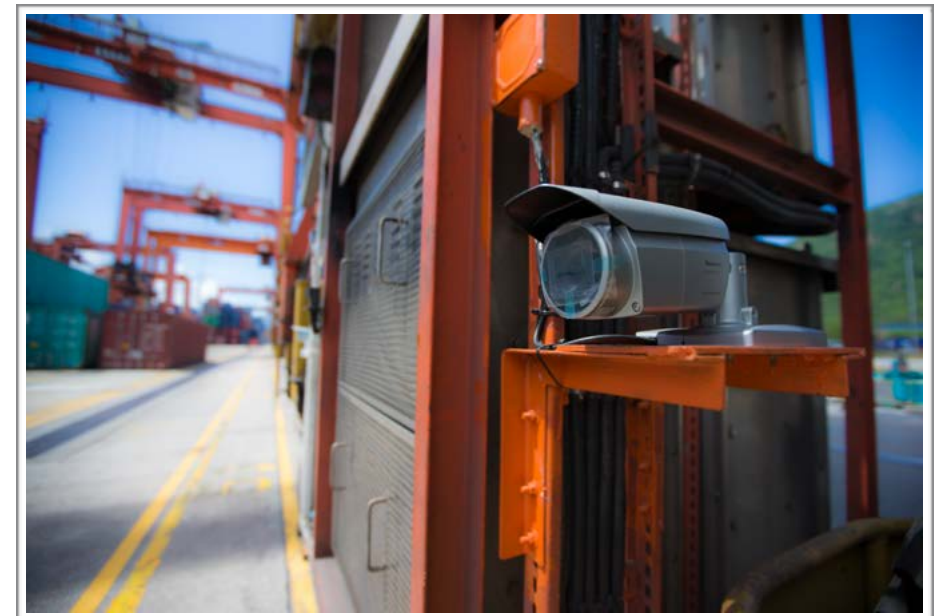


Side Wall

當吉排或者鎖住貨櫃箱的排架放箱時，其中一邊已堆疊貨櫃箱，在這過程為避免排架在前後及左右方向與堆場的貨櫃箱發生碰撞，遙距龍門架吊機的中央電腦系統就會根據「Side Wall」感應器的訊號資料，控制「小車」不讓排架與貨櫃箱碰撞。

Stacking Line

地上的黃色線稱為Stacking Line，當遙距操作中心的操作員需要手動放箱的時候，便會以輔助線為標準避免放歪貨櫃箱。



■ 排架上裝有不同用途的感應器

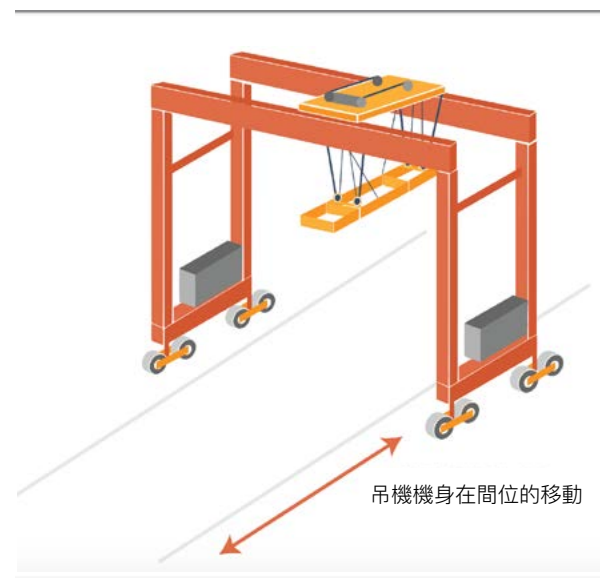
箱箱對對的美麗

千里之外，日本名古屋港飛島碼頭南側貨櫃碼頭那遙距操作輪胎式龍門架吊機，有節奏地把貨櫃箱徐徐放下，位置準確、擺放整齊，恍如一切就是理應如此；近在眼前，九號碼頭(北)吊機遙距操作項目的團隊，在吊機精準無誤把貨櫃箱放下的一剎，頓如同時卸下心頭大石，歡顏盡現。

這得之不易的準確對箱，竅門是那安裝在排架上的感應器。而在找到這個竅門之前，團隊走了好一段迂迴曲折的路。

行行重行行

「為何擺放貨櫃箱時，在『大車』方向總是不太理想？」這個問題，纏繞工程部團隊好一段時間。「大車」指吊機機身；至於「大車」方向，即吊機於堆場間位內的移動。



■ 吊機機身的移動稱為「行大車」

在HIT落實開展九號碼頭(北)輪胎式龍門架吊機遙距操作及貨櫃箱自動堆疊項目的時候，已預期將面對種種挑戰，但奈何有些事情，總在意料之外。

以名古屋港的成功例子作為參考借鏡，日本三菱重工機械科技株式會社（現為住友重機械搬運系統工程株式會社）的工程師，把他們的技術與經驗帶到九號碼頭(北)。然而，先天條件的不同和現實環境的差異，當一些從末在日本遇過的問題，在眼前乍現，他們頓時變得一籌莫展。

名古屋港飛島碼頭南側貨櫃碼頭在2005年開始投入服務，那是一個全新的碼頭，更是特別為遙距操作而設計，地面尤其平整，吊機移動穩定，放箱對位亦相對準確。「但昔日九號碼頭(北)興建時，根本不可能預視為有朝會改為遙距操作，場地也不需要平坦到那個程度。」工程師彭敬樂（樂哥）解釋。

「即使吊機能準確無誤地『行大車』，但由於地面不平，仍有機會導致吊機在『大車』方向不能整齊擺放貨櫃箱。」

此外，九號碼頭(北)已啟用多年，29台吊機的機件狀態都有差別，也有可能影響「大車」方向放箱的準確度。「舉個簡單例子，安裝在吊機的八條輪胎，如果其中一兩條的胎壓不一，便有機會令吊機歪在一邊，放箱時亦自然跟著歪了。」樂哥坦言：「吊機使用多年，輪胎不知更換了多少遍，使用年份、生產品牌也各有不同。」至於名古屋港，當時他們使用全新的、為場地度身訂造的16輪胎吊機，輪胎狀態相當一致，而且16輪胎較八輪胎在行駛過程中要更加平穩，顯然沒有這方面的問題。

找到問題根源，但對策又是甚麼？對日本工程師來說，以上種種都是從沒有遇過的難題，一時之間未能提供應對方法；或即使有看似理想的解決方案，卻未必符合九號碼頭(北)的實際情況。

思量復思量

場地凹凸不平，就直接重鋪地面？吊機胎壓不一，便一次過更換同款輪胎？「對一個全年無休24小時運作的碼頭來說，重新鋪設地面，是不可能的任務；為29台吊機替換相同品牌、甚至同一批次的輪胎，也過於花費人力、物力和時間，亦不太可行！」樂哥苦笑。

「我們做測試時曾粗略統計，吊機每擺放100個貨櫃箱，『大車』方向放歪的機率約有一成左右，雖然這個比率不算高，但始終影響安全操作。」樂哥指出：「當時我們與日本工程師不斷討論研究，希望找到合適方法，令吊機在『大車』方向上可以自動調校放箱位置。」

解決方法確有不同，但適合與否卻需反覆斟酌，其中一個，就是在吊機加裝感應器。唯名古屋港在擺放貨櫃箱時，從未出現「大車」方向的對位問題，故日本工程師亦從無預計會有加裝感應器的安排；在九號碼頭(北)，安裝特別為「大車」方向對位而設的感應器，是否可行且適合尚為未知之數。

無論如何，當時HIT及日本團隊都認為這個方案可以一試，便決定著手安裝。「事實上，問題在項目第一階段改裝最初兩部吊機時，就已經出現，隨著第二、第三階段改裝好的吊機陸續在堆場運作，情況也愈來愈明顯，不得不盡快處理。」樂哥無奈道：「要額外加裝感應器，過程其實非常複雜。不同機種的吊機，排架設計略有差別；而排架本身亦沒有太多空間可加添裝置，感應器的安裝方法及位置，都需周詳考慮。」

樂哥進一步講解感應器的運作原理：「我們最初在排架的左下角及右上角，分別安裝鐳射垂直感應器。如果兩個貨櫃箱堆疊整齊，鐳射感應器便可以毫無障礙地直射至地面，中央電腦系統接收到該鐳射線的高度訊號必定大於一個貨櫃箱的高度；假若堆疊得不整齊，其中一側的感應器的鐳射線就會射到下面的貨櫃箱然後折返，此時中央電腦系統接收到的高度訊號，將是一個貨櫃箱的高度，排架便會自動升起，然後吊機會往高度訊號為一個貨櫃箱高度的方向輕微行駛『大車』，待吊機移動至正確位置後，再重新放箱。」

在加裝一對感應器後，吊機在「大車」方向終於可以準確放下貨櫃箱。但，一口氣還未喘定，團隊又立即陷入另一難題。

「排架會因應吊運20尺或40尺的貨櫃箱而伸縮，安裝一對感應器後，卻發現擺放20尺貨櫃箱時，因對位不準而需重放的次數較多，儘管實際上箱與箱之間只是出現輕微偏差，但感應器及遙距操作系統誤以為出錯，發出重新放箱的指令。」負責安裝感應器的見習工程師嚴史樂（史樂）仔細地憶述：「遙距操作系統其中一個安全機制是這樣

的，如果吊機重新放箱多於三次，便會發出警告，並暫停吊機運作。」這無疑會令吊機的工作效率大打折扣。

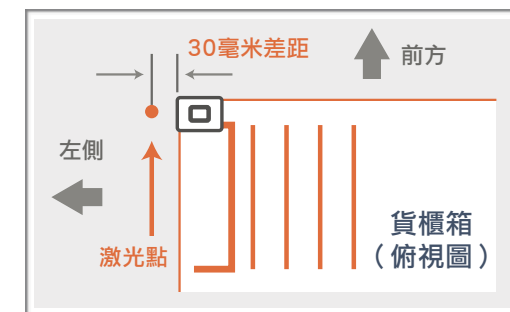
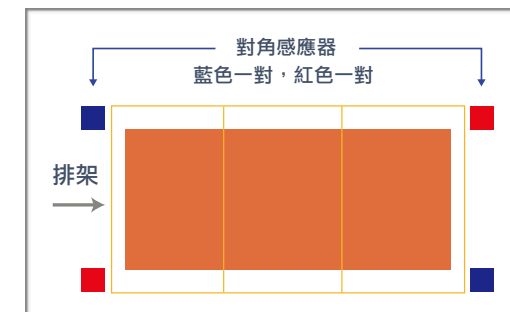
團隊就吊機在擺放20尺及40尺貨櫃箱時，表現截然不同的原因，慎重地不停測試、反覆研究。結果他們推斷很可能是排架由40尺縮至20尺時感應器的角度發生變化，因而影響感應器對位的準確度。「即使我們在排架伸至40尺時調校好感應器，但在吊運20尺貨櫃箱時，可能是結構或變舊的原因，令排架不能平衡地伸縮，感應器鐳射角度偏向貨櫃箱內側，於是系統就會出現誤認貨櫃箱堆疊不齊的情況，導致吊機在擺放20尺貨櫃箱時，需要較長時間。」史樂解釋。

為此，團隊再次落入尋找及研究不同解決方案的循環，例如他們曾經考慮改變排架結構以處理對位問題，但礙於那些方案均過於複雜，難以付諸實行。

「歷時約一年的測試研究，經過一番討論，團隊終決定在排架的左上及右下角，加裝另一對感應器。」史樂繼續說明：「原先的一對感應器（如圖紅色部分），繼續負責監測擺放40尺貨櫃箱的『大車』方向；而新添置的另一對（如圖藍色部分），則應付20尺貨櫃箱的對位；希望控制上下兩個貨櫃箱堆疊時的橫直距離，保持在30毫米以內。」

「當我們加多一組感應器後，從相關數據顯示，20尺貨櫃箱不需要重放的比率，馬上由70%上升至90%，與擺放40尺貨櫃箱情況持平。」史樂興奮道：「這證實我們加裝的感應器發揮作用，是解決對位問題的正確方法！」樂哥補充：「擺放一個貨櫃箱，平均需要144秒，每重放一個箱，便會增加數十秒的時間，累積起來就非常可觀，可以找到合適的解決方案，確實有助提高操作效率。」

回想起由「零」至「四」加裝感應器的漫長過程，「正如之前所說，安裝感應器其實是甚為繁複的工作，加上排架空間的限制，單是感應器支架的安裝位置，都曾改動三次；我們更自行設計可方便調校的支架，棄用感應器供應商的原裝支架。」樂哥說。他們每一步都走得小心謹慎，每一個細節都考慮周全；而這一次的難關，一如在項目中的每一道障礙，全賴團隊鍥而不捨的精神，才能跨過。



在貨櫃堆場工地上正在安裝Magic Eye及感應器的吊機排架

殘磁亂舞一場

一個影像在腦海中活靈活現：鳥瞰那偌大的九號碼頭(北)，灰色的水泥地，零星鋪上大塊大塊金屬板，如在壯麗的畫面硬添幾塊補丁。

猶幸，這樣的場景純屬過渡。只因為，當遙距操作項目團隊面對貨櫃堆場的殘磁干擾時，對這個摸不到、抓不著的無形對手，不認同、也不接納在受影響地段加上金屬板為最終的應對方案；他們拼盡全力、晝夜思考解決方案，面對一次又一次的挫敗，團隊總是屢敗屢試，就是決心要把殘磁清除，確保吊機在不受干擾之下運作自如。

念念不忘，必有迴響；這是團隊另一個鍥而不捨的故事。

無聲無形的干擾

幾經籌備，輪胎式龍門架吊機遙距操作項目終於啟動，然而，團隊在首階段的改裝工程期間，赫然發現一個莫名其妙的現象。「當我們完成所有感應器安裝，逐一測試吊機行駛（俗稱『行大車』）時，發現吊機無法對位。」高級項目工程師楊孝林（Colin）憶述。

初時大家百思不得其解，曾以為是感應器的安裝或軟件出現問題，但檢查過後又一一排除。於是，大家開始懷疑地面有磁場干擾吊機的遙距系統。「當時我們透過一些工具，測試到地面個別位置有些異樣，後來有同事靈機一觸，拿個指南針一放，針的方向被擾亂了；再以用來測量磁力的高斯計（Gauss Meter）仔細量度，證實地面果然釋出磁力。」Colin說。



■ 用來測量磁力的高斯計（Gauss Meter）

幾經努力、多番追查，花了幾個星期時間，才發現九號碼頭(北)地面原來佈滿殘餘的磁力，並成為干擾遙距系統對位訊號的源頭。

那地面的磁力何來？Colin相信，在碼頭進行填海時，由鋼筋水泥建造地基，導致殘磁一直留在地底。工程師周東成（Joe）則推測：「一般地盤鋪石屎時，會以鋼筋製成的鐵網圍封混凝土；而地盤在運送鋼筋材料時，會藉巨大磁石吸起沉重的鋼材，協助運送，於是令磁力殘留其中。」

姑勿論那磁場的原由為何，磁力干擾的確正中遙距操作系統的要害，因吊機的操作依靠磁力感應器協助對位，以及「行大車」時能直線行走。但是，利用磁力協助吊機對位已屬最後方案，遙距操作系統早已設計好，所有感應器也全面準備，所以根本是無路可退。

Colin解釋：「系統的對位設計是利用磁力，引導吊機對位準確無誤。在其對位設計中，每台吊機均裝有感應器，以感應鋪設在地面的磁條所釋出的磁力。感應器十分敏銳，即使只偏離了5毫米，感應器也能知道其偏差。貨櫃堆場一個區間大概有百多個位置鋪設感應磁條，整個碼頭便有五百多條。此外，也有一條貫穿堆場區間頭尾的磁條，以輔助吊機能夠直線行駛。」



■ 地面鋪金屬板消磁



■ 第一代消磁器

殘磁干擾對這項工程造成極大障礙，而這棘手的問題，就連日本工程師都始料不及，因日本名古屋港飛島碼頭南側貨櫃碼頭是一個全新規劃的碼頭，工程師在該地推行遙距及自動化操作，從沒有面對地面會釋出磁力、干擾訊號的挑戰。與此同時，在貨櫃碼頭遙距操作及自動化項目中，磁力專家寥寥可數。在香港，甚至沒有這方面的專家，想找外援也苦無對象。「但項目上馬在即，這些殘磁又似乎不可能自動散去，因此，我們無論如何要想辦法將之清除。」Joe說。

談到「蓋上大金屬板」那些不得已的暫緩方法，Colin不禁失笑：「當時日本工程師建議，在有殘磁的地段蓋上大金屬板，以抵消磁力強度。可是，九號碼頭(北)非常繁忙，路面上的金屬板會因高使用率翹起並損壞，加上在雨水侵蝕下生鏽，可靠性不高之同時，實在有礙觀瞻。但在別無他法的情況下，也只得採用了數月。」後來，日本一方又建議，可嘗試在地下藏入鐵絲網，以分散磁場。「但這會影響水泥硬度，理論是一回事，現實中絕不可行。因此，無論金屬板或鐵絲網，根本不可能是長遠而有效的方案，我們的團隊一致堅信，必須自行尋覓解決辦法。」Joe補充。

無可否認，消除殘磁對團隊而言是一大難關。Joe說：「其實這本非高深的天文科技，如工業上消磁便是常見工序，一般工廠會在製作鐵器過程中消磁；但我們最大的困難是，市面上沒有現成或專門為地面消磁的儀器，也即是說，我們唯一的出路，就是自己去研發一個消磁器，並把消磁工序應用於貨櫃碼頭地面。」

自行研發消磁器殊不簡單，Joe道出團隊上下一心的小故事：「我們努力探索、不斷在網上研習一些磁力原理之際，HIT電子組也提供很大支援，他們雖然不是這方面的專家，但具備電子線路板範疇的知識；當我們找到一些合適的理論，得出

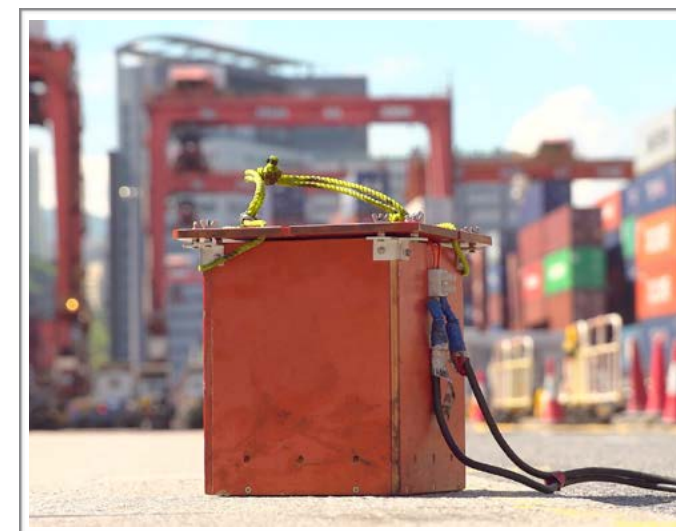
初步方向後，便會如做小實驗般，設計及製作出一個消磁器，然後拿去現場試用，若效用不佳，便立即再製造另一改良版本。」結果，在整整兩個月的反覆測試過程中，團隊跌跌碰碰，最終研發出來的第四代消磁器，證實有效把殘磁降低至不影響遙距操作系統的水平。

至於殘磁問題的複雜，在於磁場其實不可能完全消滅。Joe再解釋：「我們需要就整體情況作全面、綜合的考慮，這不只是研發一個天下無敵的消磁器就能解決；例如還要考慮吊機感應器的結構，微調系統設定，以增加承受磁力的能力，配合消磁工作。」

一步一步的消磁

千辛萬苦研發出有效的儀器，繼而便要在廣闊的碼頭進行消磁，這工作更形艱鉅。「消磁的步驟是，我們先用儀器找出哪處有磁場，然後同事會設置儀器，逐個點消磁。雖然消磁只需五至十分鐘，但整個過程需要事前仔細計劃，頗費心力。而且在每一個新的區間，我們均要重複消磁的步驟。」Colin說。

每一次消磁，至少出動三至四人的小隊，團隊也需在場監察、檢測和分析。「的確是比想像中更辛苦。由於消磁的程序需要很高能量的電力，前線同事要把發電機搬到場地，所以工序只能於晴天進行，這代表同事經常在日光猛烈照曬下做地面消磁工作。」Colin自嘲，當自己精神欠佳，在暴烈太陽下待久了，真有眼冒金星的感覺。「我的感受也十分深刻，前線的同事無論多辛苦都仍然非常盡力，實在值得稱讚。」Joe附和。



■ HIT團隊自行研發的消磁器

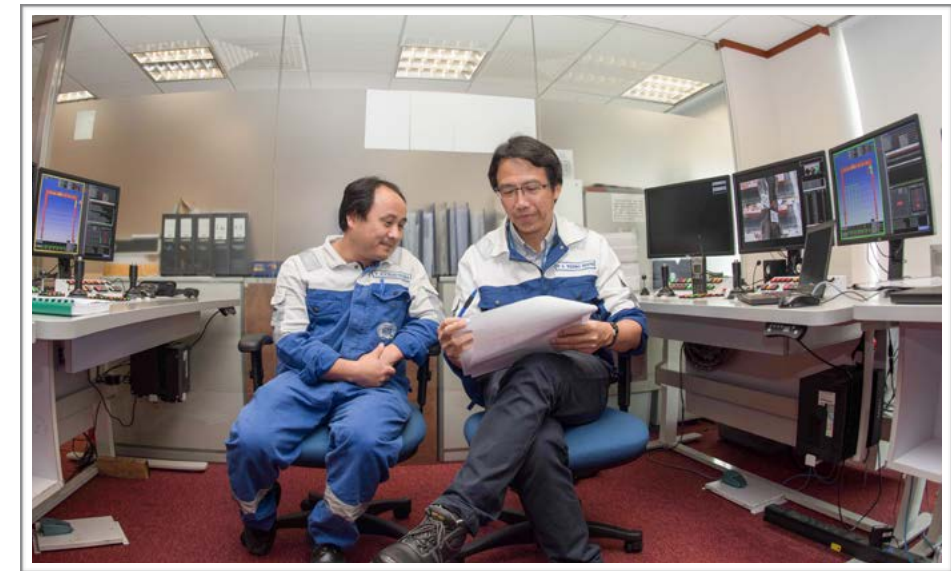
「一般而言，在約五分鐘的消磁工序後，磁場仍然超過某水平的話，我們會把儀器放在另一方向再試。除非處理磁力較強或範圍較廣的位置，否則我們最多只需重試三次。」Joe指最大的驚喜，是暫時來說磁場在進行消除工序後，便沒有出現「反彈」，一直維持理想水平。

殘磁亂舞一場後，一切恍似平靜得了無痕跡。但想起在尋找解決方法的歷程中，兩人不諱言壓力沉重得無以復加。「畢竟項目有明確的時限，我們有責任確保各方面的進度跟上預定計劃；若磁力干擾問題不能解決，系統便無法辨別正確的位置，影響所及，是整個遙距操作系統不能落實，我們的焦急可想而知。」Colin坦言。



■ 團隊走遍碼頭每寸地方，尋找釋出殘磁的位置，再進行消磁工序

Joe把自己的起伏說得更直接：「因為磁力是無形的，所以總像面對一個茫然未知的難題。在研發消磁器的過程中，我每每會懷疑自己，不知道方向究竟是否正確，加上結果勢會影響項目進度，那段日子我腦海中無時無刻不停思考，又要在最短時間內把意念轉化成實物，而當一旦測試失敗便需要立即調整，在壓力之外，內心一直處於糾結狀態，真是有點沮喪。幸好，整個團隊有著堅持下去的信念，我們相信只要多走一步便能成功，最終真的成功了！」



■ 殘磁亂舞一場後，一切恍似平靜得了無痕跡，Colin（右）與Joe（左）又繼續為項目下一階段工作而努力



■ 項目團隊沒有料到碼頭地面會釋出殘磁，影響吊機行駛，結果，團隊要自行研製消磁器消除殘磁（如欲觀看有關片段，請掃描或按一下QR Code）



它們之間的靈犀

想像，貨櫃碼頭內那些系統和機械其實整天都在對話；誰下命令指揮誰，誰把誰的訊息交給誰，誰和誰溝通良好……。好了，從科幻回歸現實，但它們之間的確有種連繫。在九號碼頭(北)，當吊機已經改裝妥當，操作員在遙距操作中心準備就緒，為兩者擔當聯繫角色的，就是一套無線通訊系統。

這套系統，在輪胎式龍門架吊機遙距操作項目中，是一個至為關鍵的環節，更是靈魂所在；賦予系統和機械一點靈犀，讓它們感應無誤、溝通無阻。

得之不易的聯繫暢通

把吊機操作員從那相等於六層樓高度的輪胎式龍門架吊機駕駛室，搬回辦公室，是HIT實施龍門架吊機遙距操作系統其中一個終極目標。而要讓操作員有如身處現場、工作無礙，得依賴貨櫃堆場傳來實時畫面。因此，連繫吊機與控制室之間的通訊系統，變得至關重要。

與路軌式電子龍門架吊機截然不同，輪胎式龍門架吊機有機會由貨櫃堆場的一個區間，調動到另一個區間操作，故不適合以光纖接駁。工程師周東成 (Joe) 笑說：「就如用電線連著一架到處走動的汽車，或是一部隨身攜帶的手提電話，不太合理吧。」此外，由於場地基建的限制，建立無線通訊系統遂成為他們的首選。

然而，在項目推行初期，無線通訊系統的運作遇上極大障礙，令整個團隊陷入泥沼。

「最明顯的障礙，就是無線通訊系統不論在傳輸速度和質素方面，都未如理想。」Joe說，並指出其難度所在：「以無線網絡作通訊，輸出畫面和操控指令的技術本來便相對複雜；而相比一般商業辦公室，在貨櫃碼頭應用無線通訊技術，的確較易出現問題，畢竟場內佈滿大型機械，這些機械在操作時，也正以不同方式與碼頭的其他操作系統通訊，容易造成干擾。」

這套無線通訊系統是日本工程師建議及設計，但其中主要產品其實由一間德國公司研發；HIT團隊則只是負責安裝及協助測試。「當時，日本工程師設計的模式，是把各種產品整合成單一系統。當發現系統表現不似預期，大家都束手無策。那時候我們推測，系統出岔子的原因，或與產品之間不協調有關。」Joe說。

「為找出問題癥結，我們特意要求德國研發商的工程師來港調查；而他們提交的報告指出產品運作正常，推論問題可能出自日本一方的應用或整合過程，反正結論就是與他們無關。」Joe對此結果並不意外卻感無奈：「德國公司既然查證其出產的部分達到出廠要求，自然不會負責；也不會為個別客戶的需要花時間改動或調整產品。」

未能得到德國研發廠的支援，他們亦苦無任何突破性的解決辦法。日本工程師眼見不能在短期內完善系統，於是嘗試改變策略，重新調校系統設定，包括降低遙距操作吊機監控鏡頭傳輸畫面的畫像質素。「但我們不可能接受這就是最終方案。」Joe說，並指出當時的憂慮：「影像質素差會直接影響吊機遙距操作的安全，操作員也反映無法看清拖運貨櫃箱的貨櫃車車牌號碼。」

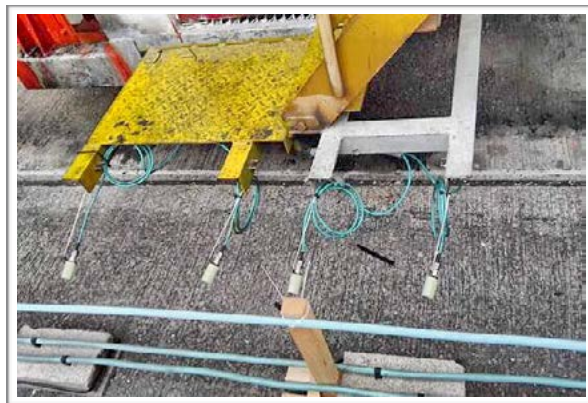
面對通訊系統難以完善的缺陷，Joe說那時候HIT團隊出現兩種主張：「有人認為再依賴日本工程師已不能解決問題，反而影響進度，所以應由自己主導，尋找方法；也有

人堅持應讓日本工程師負此責任，由他們繼續探索根治問題的方案。」只是，Joe深知日本工程師其實已盡最大努力：「在他們刻苦堅持好一段日子後，我們明白這難題實已超出他們的能力範圍；我們唯一可做的，就是嘗試跳出框架，希望另闢蹊徑。有人覺得這樣一來，我們等於把責任都扛上。但一班同事沒多考慮，一心想找到出路。」

而管理層對團隊的決定非常支持，因HIT向來都鼓勵同事積極參與新科技研發，期望團隊能掌握和應用新技術；也第一時間提供支援，例如得知團隊進行測試需要電力，管理層便聯絡相關部門的同事作出配合。「其實每個測試都有機會牽涉不同部門的同事，由於大家深明通訊系統是遙距操作不可或缺的部分，所以大家都給予最大支持，真的是上下一心。」Joe說起仍覺感動。

當下定決心踏上自救一途，HIT團隊把所有心思都傾注在解決困難上，如傳輸視頻及控制訊號的問題。「系統設計把兩條漏波電纜（Leaky Cable）左右並排鋪設，提升系統的彈性，但這個做法卻導致訊號互相干擾。」Joe指由於工程部沒有無線通訊系統專家，於是整個團隊由零開始。「我們唯有一步一步的摸索，自行學習無線通訊技術，解開網絡傳輸質素及速度不理想的謎團。為了認識當中的原理，我們又不斷在網絡上搜尋相關資料，學習無線通訊系統的安裝步驟。」

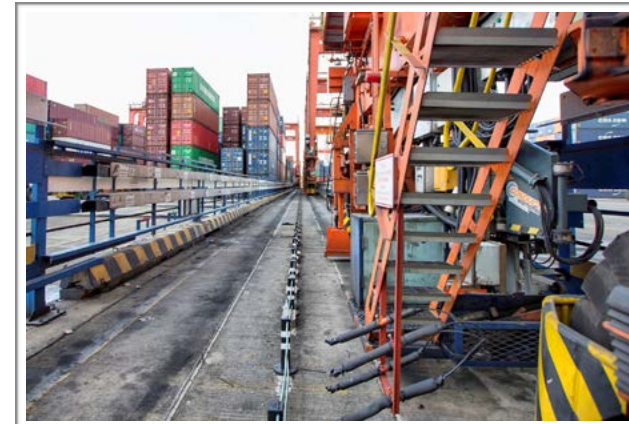
團隊無間斷地進行各種不同的試驗。「後來，我們嘗試將其中一條電纜升起，讓電纜一高一低並排而行，結果克服了這個問題。」Joe自言當時也不肯定想法是否可行，但與其故步自封，不如放膽一試。



■ 木條裁成的臨時支架

測試過程確是令人難忘，連語氣素來平靜的Joe也開始繪形繪聲：「由於時間緊迫，大家急如熱鍋上的螞蟻，希望盡快測試此法是否行得通，但卻沒有工廠能即時生產可以高低並行撐起電纜的支架，因此我們決定自救到底，親手搭建。我們跑到五金行購買木條，大夥兒日以繼夜趕工，把木條裁成所需的長度後，在一星期內搭建出數百米長的支架，並趕緊架起電纜測試通訊系統。」

說到這裏，Joe難掩興奮之情：「幸運地我們測試成功了！干擾的問題得以解決。於是我們著手改良支架的設計。如今新安裝的支架便是採用這個設計，並以塑膠製成。」



■ 團隊經過多番努力，終於發現漏波電纜上下並排，可解決傳輸干擾的問題

難能可貴的清晰畫面

流盡多少汗水絞盡多少腦汁，大家總算克服干擾問題。然而，輸出畫面的質素還有待改善。

Joe說起當時他在遙距操作中心聽到吊機操作員隨意說了一句「畫面不夠清晰……」，頓時百般滋味在心頭：「操作員這一句評語說來輕鬆平常，但其實調高畫像質素實在是一個艱鉅的挑戰。」

除了反覆測試，團隊也從未間斷去探索其他優化系統方案。「真的好像是黑暗中一道曙光，我們發現原來這種無線通訊系統並非只有德國公司能提供，一間美國的專業通訊公司，也曾提出類近通訊方案。」Joe指那家美國公司本打算在內地某個貨櫃碼頭實踐該系統，並已通過大量測試，可是最終沒被接納。「其測試報告在網上流傳，結果被我們搜索到，更驚喜地發現與九號碼頭(北)情況吻合。於是我們立即聯絡這間公司，要求他們派出研發部的工程師前來香港。」

HIT當機立斷改用美國這間公司為項目的無線通訊技術供應商。「日本工程師表明當我們轉用新系統，他們便不再負責相關研發、設計、維修等工作，這等於是一切都要由我們獨力支撐。」Joe不諱言心理壓力上是百上加斤。事實上，即使獲新供應商的支援，進展仍然不特別順利，加上日程緊湊，密鑼緊鼓不斷測試，那段忙碌得透不過氣的日子，Joe至今仍歷歷在目：「那半年間所發生的事都很急，我們實在沒有太多時間

去構思解決方法，更沒有太多機會反覆驗證，比如說，前一天提出的可行設計建議，翌日便要快速進行實地模擬測試，如成功便會在最短時間內付諸應用，十分緊迫。」

應相信天道酬勤，成功從不是僥倖。傾注團隊最大努力的連串試驗成功，再加上美國研發商提供的方案，終於攻破無線通訊系統的難題，為遙距操作中心帶來清晰的輸出畫面。Joe不相信這是幸運或巧合：「這無線通訊系統有別於一般駁線上網，因它牽涉到很多設備之間的隔空溝通，在不同的場地，駁上不同類型的通訊線，作不同的調節。開初我們經歷多番測試失敗，但從沒想到放棄，大家總是振作精神，探究問題的根源，然後作出相應改善。」

轉用合適的通訊方案固然為一大轉捩點，但團隊鉅細無遺的工作，畢竟是無線通訊系統最終成功的關鍵。「雖然我們請美國的開發人員來檢視系統，但整個基礎建設中的各項細節，始終需要自己花心思處理。例如，設備暴露在猛烈太陽底下容易出問題，我們便特意設計一個通風盒，安放無線接入點（Access Point），幫助散熱；我們亦會為設備做好防水措施。」Joe說。

說起系統的種種，Joe處處流露工程師一絲不苟的氣質：「新的無線通訊系統同樣採用漏波電纜作傳輸工具，表面上雖與日本工程師的設計無異，但兩者細節大大不同，就如我們選用的是另一個品牌的無線接入點，這些改動非常重要，會直接影響系統表現。」

彷彿歷盡千山萬水，Joe和團隊在無線通訊系統這一關，總算是到達彼岸。想起，問題解決後，操作員有何表示？「就是跟我們說畫面終於變得清晰了。」Joe綻放笑容。「簡單一句話，卻足以讓我們知道，這些日子的努力真的沒有白費。」



■ 上下並排的漏波電纜在碼頭內毫不起眼，卻肩負著重要通訊任務，把數據及影像實時傳送，輸出清晰畫面，讓遙距操作中心的操作員安全地起卸貨櫃箱（如欲觀看有關片段，請掃描或按一下QR Code）

■ 解決傳輸干擾問題，遙距操作中心接收的畫面清晰，為遙距操作邁進一大步



第四章

連線的力量

一項全球獨有的創舉，一段披荊斬棘的歷程，一個團隊合作的故事——都是九號碼頭(北)輪胎式龍門架吊機遙距操作項目的寫照。

當中，最動人的，總是那份相互支持的情誼、共同進退的精神。

項目的成功，有賴一起奮鬥過的每一個部門、每一位同事；甚至是那看似不起眼的一根鋼索、一件配件，我們都感激。

操作部的協奏曲

歷時四載、投入龐大人力物力心力，這個遙距操作項目，從來不是任何人的獨腳戲，卻是HIT各個部門群策群力的協奏曲。其中，操作部一方面肩負為遙距輪胎式龍門架吊機培訓操作人員的重任，另一方面須協調日常運作的千絲萬縷；超越考驗的挑戰、熬過磨合的艱苦，這個章節，由他們成就。

日常操作

由繁變簡的操作

「我們最重視的，是遙距操作及自動化系統，如何配合九號碼頭(北)的日常運作。」操作經理黃詩靖（Terry）直截了當：「作為用家，操作部當然希望系統能盡快暢順地發揮功能。只是，在項目首三個階段，系統確實有需要進一步完善，同時，我們也需要時間適應。」

那段期間，系統衍生大大小小的問題，例如：吊機移動時對位的障礙、無線通訊系統傳輸畫面的質素未如理想、擺放貨櫃箱時在「大車」或「小車」方向出現偏差等……。「操作部團隊一方面非常焦急，不斷催逼工程部同事解決問題；但另一方面十分明白，一個全新系統在運作之初，的確需要時間調整和改善。」Terry苦笑：「當時最急須處理的，其實是我們團隊的心態，大家對整個系統操作模式並不習慣，甚至出現輕微抗拒。」

在項目仍未開展的時候，「操作部可按實際情況，隨時調整處理貨櫃箱的次序；遇上緊急工作，更會直接『飛電』（使用對講機）給身處吊機駕駛室的操作員，指示他優先處理。」Terry細說：「但在遙距操作之下，貨櫃箱處理的次序均由電腦系統編排，同事一時無法靈活調動，自然覺得飽受掣肘，不如以往事事掌控在自己手中。」

而且，由於那時候的電腦系統確實未臻完善，往往未能作出最合適的工作編排。「我們與資訊服務部不斷溝通、討論，希望盡力優化系統的日常吊機運作安排；此外，為

應付突發情況，我們亦要求加入『Rush』的機制，令電腦系統能馬上辨識及處理緊急工作。」

Terry坦言，當愈來愈多吊機完成改裝投入服務，一併運作時才見真章，之前沒有考慮過的操作程序或做法，均需重新審視及處理。

「舉個例子，以往操作員坐在吊機上的駕駛室工作，我們自然清楚知道他們每位正在做甚麼。」Terry解釋：「實行遙距操作之後，所有操作員都安坐辦公大樓的控制室，並被委派不同工作崗位，分別負責不同操作模式，包括上落架（R mode）、行大車（G mode）及維修（M mode）。而操作指示乃電腦系統根據個別工作崗位隨機分配，一台吊機根本沒有固定的操作員，起初就連我們也不知道操作員正在控制哪一台吊機，也無從掌握個別操作模式的工作量；一旦某台吊機的工序出現問題，我們一下子找不到相關的操作員，心浮氣躁也是人之常情。」

為方便溝通和加強管理，經多番研究後，團隊決定加插一個監控系統，顯示所有操作模式的工作分配。「如此一來，操作員控制吊機的狀況便一目了然；監控系統也紀錄了每台吊機的操作時間，若某台吊機花太長時間處理一個貨櫃箱，我們可即時發現及盡快作出協助。」Terry補充。

與此同時，為了增加分配工作的彈性，亦在系統上作出一個小修改。Terry說：「原有的三種操作模式，都會預先分配好一定數量的操作員負責，當某種模式的工作量大增，調動操作員處理時，程序相對繁複。但經改動後，現只需一個簡單步驟，便可因應現場實際情況，靈活更改操作模式。例如在貨櫃箱交收的高峰時段，我們會安排較多操作員處理吊機上落架的工作。」這看似簡單的系統改動，卻在繁忙的日子大派用場。



■ Terry坦言，參與這項目要不斷學習和適應

防患未然的措施

在碼頭日常運作中，每當發現任何操作問題，團隊會第一時間與相關部門開會討論，尋求適切可行的解決方案，以求改善有關程序。此外，若出現一些突發事故，他們也會馬上審視處理方法，以及研究如何防止問題再度發生。

「在遙距操作吊機行走的區間，原先安裝了圍欄分隔吊機及行車道，但因為經常被貨櫃車撞毀，安裝甚至跟不上被毀壞的速度，我們於是拆走這些圍欄。」Terry說起一個印象特別深刻的經驗：「但我總是心緒不寧，感覺沒有圍欄始終存有潛在風險，因不是每位司機都遵守規矩，有些就是愛駛入吊機的車道『偷位』，有機會撞到吊機或貨櫃箱，非常危險。後來，為安全起見，我們決定重新加裝圍欄；同時修改系統，在靠近吊機車道的第一行『開底』（吊機於堆場空地放下第一個貨櫃箱）時，需要由操作員監察工序，而不是自動化操作。」

Terry正色道：「我們不會為了效率而犧牲安全，當發現一些潛在風險，無論發生的機率多少，也絕對需要正視。」

在參與九號碼頭(北)輪胎式龍門架吊機遙距操作及貨櫃箱自動堆疊項目的過程中，操作部團隊不斷學習及適應。事實上，當項目漸上軌道，運作亦愈見暢順。「最明顯是在翻箱方面，效率真的大幅提高，有效縮短交付貨櫃箱的時間。」Terry笑說：「操作部的每一員是由疑慮到期待，終於見證九號碼頭(北)全面推行自動化及遙距操作。」

培訓工作

牌照申請的崎嶇

2013年，當輪胎式龍門架吊機遙距操作項目尚在開展初期，操作部已經密鑼緊鼓，著手籌備吊機操作員的培訓工作。根據香港法例，HIT需向勞工處就此嶄新類型的吊機作出獨立申請，獲授權後，方可開辦訓練課程及頒發有效證明書（俗稱：牌照）予合資格的操作員。

操作培訓主任葉華（華哥）笑言，遙距操作輪胎式龍門架吊機相關牌照的申請和培訓，實是自己服務公司三十多年來的一大挑戰。「此機種的遙距操作模式乃香港首見，故勞工處的審核過程非常嚴謹，單是申辦課程程序，便花掉兩年多時間。」他指其中一大難關是須向勞工處提交大量資料，要回應連串深入的查詢。「但事實上，我們也是首次在輪胎式龍門架吊機使用遙距操作，缺乏實戰經驗，也難以提供足夠案例。」

「我們要鉅細無遺地依循勞工處營辦課程的守則，逐項應對，並撰寫輪胎式龍門架吊機遙距操作手冊，當中來來回回改動十多次，實在不容易。」華哥指：「期間我們又與勞工處進行多次溝通，處方也不時到現場視察，要求教官作示範，甚至進行突擊檢查，確保訓練場地、器材及設施都符合安全要求。」

華哥另一個壓力源頭，是必須確保在吊機操作測試過程中的安全：「基於安全至上的考慮，我們投放不少額外資源，例如在測試吊機的遙距操作時，雖然法例沒有規定，但我們自發安排操作員坐在吊機駕駛室內，以備一旦遇上突發情況，便可立即手動停止吊機運作。」

「我們總作最壞打算，所以窮盡有可能發生的事故，舉個例子，測試吊機時，我們會設置大小不同、高度不一的路牌、雪糕筒或各種障礙物，測試感應器的靈敏度；也會就操作時任何有機會出現的風險一一估算，做足預防措施，包括為免貨櫃車司機在堆場內胡亂駛入吊機車道釀成意外，遂特別加裝鏡頭，希望能協助操作員大範圍監察吊機及貨櫃車車道的路面情況。」華哥說。他和團隊費煞思量，以確保吊機萬全操作。



■ 華哥（中）與他的培訓團隊希望把遙距操作技術和經驗傳承下去。（左起）友興、Gary、小帆、華哥、樂仔、毛仔、牛仔

人才育成的滿足

直至2015年9月，勞工處終於完成審核，批出有關牌照。吊機操作員的培訓隨之正式開展。但華哥坦言，這段路走來同樣戰戰兢兢。「我和幾位教官在輪胎式龍門架吊機的遙距操作方面尚算新手，經常擔心自己教得不夠全面。為了完全掌握吊機的性能，每天不停練習七至八小時，直至熟練為止，才開始著手教學。」



■ 勞工處批出的培訓牌照

此外，九號碼頭(北)的吊機操作員均來自外判公司，也加添培訓的難度。「一方面是我們彼此不太熟悉，需要建立默契；另一方面是外判公司的同事，雖有操作普通吊機的經驗，但對遙距操作卻概念全無，於是要花較多時間，由基本原理開始教導。」

華哥指出，學習操作遙距吊機其實並不困難，重點是操作員要改變舊有的工作模式：「例如，操作員以前在吊機駕駛室內操作，只要排架與貨櫃箱對位沒有問題，便可以吧貨櫃箱吊起，但在遙距操作時，要先看燈號、看鏡頭才可起箱，並要習慣看顯示屏工作，故要花時間不斷重複訓練操作員，跟隨既定程序工作；又例如，操作員在吊機

上，習慣性將水樽放在控制桌上，但在遙距操作中心就不可以把水樽放在桌面，避免不小心把水打翻，便有可能破壞桌上的電子裝置，這些微細處都需要我們再三提點，協助他們作出改變。另外，我們規定操作員在控制吊機時，絕不能使用手提電話，試想像情況就如駕車一樣，不專心操作會非常危險。有不少規例是在吊機上操作時沒有的，要耐心向他們解說。」

根據勞工處的要求，所有操作員都必須接受14日的訓練課程並通過考核，才可以取得相關牌照。「此外，我們在訓練課程以外，額外增加三日的『跟機』時間，監察他們是否完全依照程序操作；而為了安全起見，我們亦規定全日必須要有教官留在遙距操作中心內，密切監督運作情況，萬一遇上突發事件，便可即時提供協助。除此之外，我們更透過每天工作開始前的簡報會、通告等，保持日常的緊密溝通。」華哥說。

回首參與遙距操作輪胎式龍門架吊機相關工作的四年，華哥深感滿足：「這項目就像一個嬰兒，由我們一手養育成才。與此同時，經過這段日子的相處，我們現與吊機操作員都非常熟稔，很高興看到他們的工作環境大大改善；在遙距操作中心，控制桌的高度甚至可以隨意升高和降低，讓同事自由選擇站立還是坐著工作。畢竟，大家工作是否愉快，總是我們最關心的。」

眼前，華哥的培訓工作仍然陸續有來，除了吊機操作員之外，HIT多個部門亦積極派員參與課程及「考牌」，務求熟悉遙距吊機的操作。華哥的目標是能培訓出50位吊機操作員，以全面應付29台吊機的工作，並將操作技術和經驗一直承傳下去，令碼頭發展代有人才出。



■ 操作員在遙距操作中心的工作情況
(如欲觀看有關片段，請掃描或按一下QR Code)

小知識

在遙距操作中心以外，原來還有另一方法可遙距控制輪胎式龍門架吊機——就是一個如厚版智能平板電腦的遙控器。吊機由一個區間進入另一個區間，中間有一段接收不到訊號的區域，使得插上此遙控器來操控。遙距輪胎式龍門架吊機的操作牌照，已把此操作包含在內。



■ 輪胎式龍門架吊機的手提遙控器

電腦的理智與感情

在資訊科技飛躍的年代，於電腦軟硬件發展一日千里的當前，背後，仍是由人的腦袋人的智慧，去創造、去設計、去完善；一如支援輪胎式龍門架吊機遙距操作項目那強大的電腦系統，再超卓的執行能力，再巧妙的指令編排，實際上都是人類花盡心思、絞盡腦汁的結果。

人腦與電腦的交匯

在九號碼頭(北)推行輪胎式龍門架吊機遙距操作及貨櫃箱自動堆疊項目之前，操作員每天都要攀上那居高臨下的吊機駕駛室，憑肉眼靠雙手，加上經驗與技術，靈活操控吊機，應付繁忙密集的工作與變化多端的情況。

項目開展後，如今安坐辦公大樓遙距操作中心內的吊機操作員，基本上只需負責把貨櫃箱放落貨櫃車拖架上，或從拖架吊起貨櫃箱，以及「行大車」（即吊機於間位中行走）；其他步驟工序，已全然由系統自動運作。

「以往依賴人手控制的吊機動作，現大部分交予電腦決定。但畢竟人腦就是聰明且靈活，能根據現場情況作出即時反應；而如何令電腦系統向吊機發出正確、合適又貼近人性的指令，就是我們的職責所在。」資訊服務經理招啟豪（Keith）短短幾句，道出部門的重大挑戰。

說到底，電腦只是按本子辦事的機器，需要依照預先設定的一系列程式，方能處理數據。Keith解釋：「為確保碼頭運作暢順，同時滿足同事對自動化系統的要求，我們首先向操作部同事詳細了解堆場的運作流程，以及吊機的操作需要，從而分析及評估落實執行的機會，再將之演化為電腦程式或軟件，並編入電腦系統之中。」

現時，九號碼頭(北)由「新一代碼頭管理系統」（Next Generation Terminal Management System，簡稱nGen）負責下達自動化操作的指令，再經由日本研發的「遙距操作吊機系統」（Rubber Tyred Gantry Group Control，簡稱RGC）指揮各輪胎式龍門架吊機執行；反之，吊機上各儀器所收集的數據，亦經RGC系統上報給nGen系統分析處理。

「確保兩個系統之間順利溝通，也是我們部門的責任。」Keith說：「但於我們而言，RGC系統內包含製造商的原創及專有技術，而且他們原本的設計跟我們實際操作環境不大相同，因此需投入龐大時間資源，完善系統，通過驗證，才能有效掌握，理解清楚它的特性。」他憶述在項目初期，有一天RGC系統突然啟動不了。「由於採用中央控制模式的關係，導致四台已改裝的吊機，在同一時間運作停頓。大家花了大半天，好不容易才找到故障原因。」Keith苦笑。及後，他們決心竭盡所能，向日本團隊深入了解系統原理和細節，希望再次遇到問題時，能盡快處理。

貼近人性的系統

Keith坦言即使事前做足工夫，甚至通過驗收測試，當遙距操作及自動化項目實際推行之際，還是出現不少未如理想的狀況。

「nGen系統會按照交收貨櫃箱的時間，編排起卸次序，但仍有機會出現吊機到但貨櫃車未到，或車到機未到的情況。」

又或是，總會遇到幾個在等候期間大發牢騷的司機。「以往吊機由人手控制，自然可以隨機應變，但自動化下卻截然不同。」Keith

指出：「為了令吊機運作編排更『人性化』，我們特意設計『貨櫃車自動識別系統』（Automated Truck Identification System，簡稱 ATIDS），以『無線射頻辨識技術』（Radio Frequency Identification，簡稱RFID）追蹤貨櫃車於堆場內的位置；甚至配合適用於貨櫃內運車的『3G/Wi-Fi無線傳呼服務』，讓司機按鍵實時報到，令nGen系統更準確安排吊機工作。」



■ 要令電腦系統向吊機發出正確、合適又貼近人性的指令，Keith認為是部門的重大挑戰。

「但為避免司機甫駛入堆場便馬上按鍵，於是他們被限制只可在適當間位裏報到。」Keith笑說他們早預計個別司機欠缺耐性。「心急貪快乃人之常情，但亦要公平對待守規矩的司機。」這是在面對人性時，總要多想一步、多做一步。

「團隊不斷提出優化方案，目的就是令整個遙距操作及自動化項目更準確、更人性化。」Keith強調：「即使現在項目已上軌道，我們部門仍與操作部緊密聯繫，檢討與強化nGen系統。」

Keith還介紹一個正在研究中的全新概念：「我們希望透過把碼頭劃分為多個控制區域，各自設置伺服器，把工作量分開。」初步計劃是設立兩至三個區域，意味著當一個區域發生問題，其他區域的吊機將不受影響，並可立即補上；也能防止在中央控制模式下，萬一因故障導致所有吊機停止運作的危機。Keith說：「許多點子均從失敗中衍生，那些挫敗的經驗，是啟發我們思索防範問題方法的泉源。」

雖然資訊服務部工作繁重，除九號碼頭(北)外，還得兼顧其他碼頭的運作，但Keith和其部門同事，都慶幸參與了這大膽創新的項目：「雖然部門其他同事對遙距及自動化操作的經驗尚淺，一直邊學邊做。但透過此項目，他們著實成長不少，所獲得的寶貴經驗，相信足以令他們應付日後其他項目；對我來說，這次獨特的經驗，也讓我將來不論在任何地方工作，都可以把所得知識傳承下去。」

風雨中緊扣一起

輪胎式龍門架吊機遙距操作項目的千絲萬縷，在於每個環節連連緊扣、缺一不可；大至系統機械的設計和安裝，細至配套的工具或零件。而當中，沒有理所當然，看似再簡單的事物，都是一份心思、無限投入的成果。

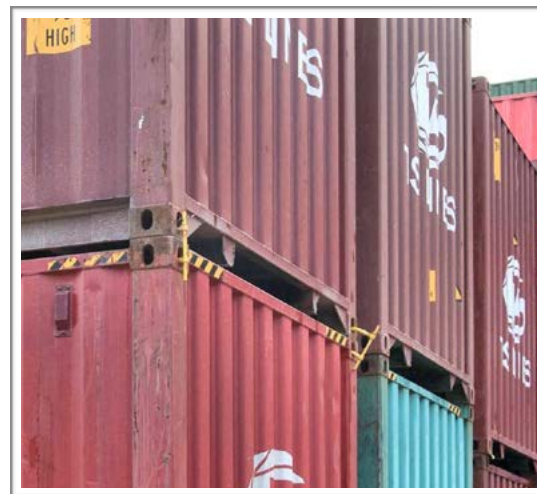
都那麼重要——「塞古」

HIT一直敢於起用新人，讓年輕的工程師邊學邊做。廿餘歲的助理工程師梁軒鳴（軒鳴），曾於HIT實習期間接觸跟「電子龍」（路軌式電子龍門架吊機）相關的工作；在2016年正式入職後，便馬上被委派參與九號碼頭(北)的遙距操作及貨櫃箱自動堆疊項目。在大學主修機械與自動化工程的他，其中一項最重要的任務，就是為碼頭設計新的卸扣（Shackle，俗稱「塞古」）。

塞古就是那用作鎖緊上下兩個貨櫃箱的金屬扣，用法是扣緊位於貨櫃箱四隻角的鎖孔，作固定用途，以防出現塌箱意外。

當強風來臨前，HIT操作部的同事便會進入緊急狀態，他們會先將貨櫃箱的高度「撫平」，即把每棟箱堆疊至相約的高度，然後在碼頭內當風位置的貨櫃箱，鎖上塞古，加強其抗風能力。

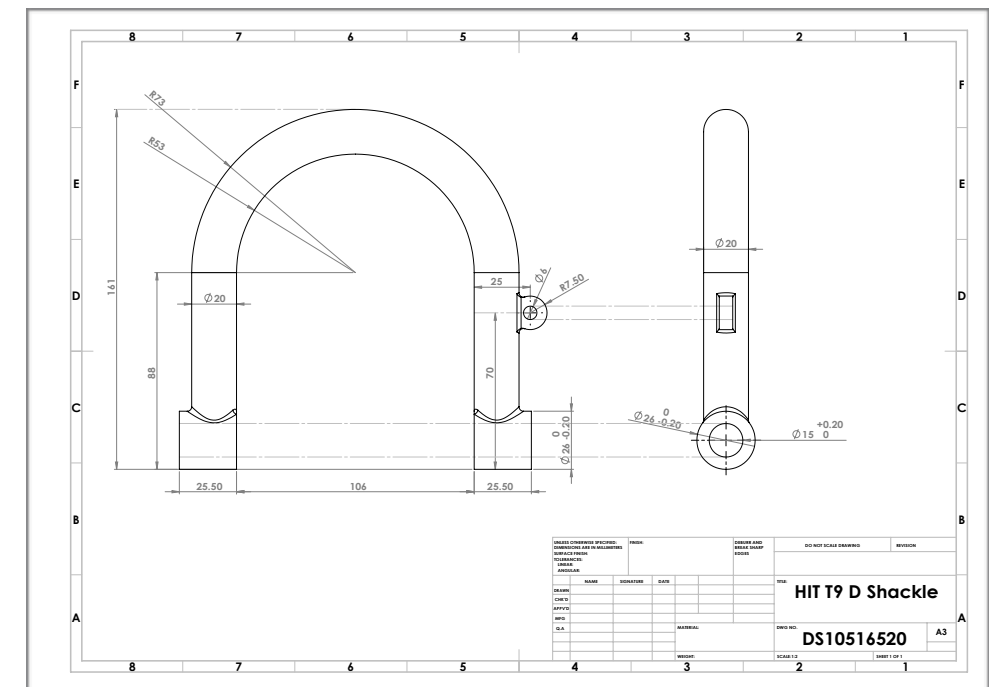
碼頭本來一直沿用的塞古，自進行遙距操作及貨櫃箱自動堆疊項目之後，已不再合用。軒鳴解釋：「在項目實施前，上下兩個貨櫃箱的橫直差距在30毫米以內。然而，自動



■ 堆場上扣上塞古的貨櫃箱

堆疊的貨櫃箱有可能出現輕微偏差。因此，我們將上下貨櫃箱橫直的最大差距放寬至40毫米。」正因那10毫米的差異，塞古無可避免需要重新設計以作配合。

新人專責塞古的新設計，軒鳴說壓力不算大，他反倒覺得那是一項非常有趣的工作。當時，除聽取前輩的意見，自己亦努力研究：「首先，我仔細閱讀有關塞古的資料，了解它的用法和結構等細節。然後我以原版塞古進行了一系列測試，例如拉力、強度等，取得足夠資料後，便著手設計新塞古的雛型。」軒鳴有條不紊地講述當中過程。



■ 塞古設計圖

舊塞古重0.88公斤，其粗幼約為18.5毫米。考慮到塞古的耐用度、所能承受的拉力以及成本等因素，軒鳴選用了鋼作為新塞古的製作材料，體積大了、粗度提升至24毫米，但重量亦因此大幅上升至1.62公斤。

經過連串的運算和模擬測試，再經團隊的深入討論，大家都認為需要進一步改良新塞古。「第一，在不影響表現的前提下，需減輕重量以方便上鎖；第二，加長桿軸，避免上鎖後滑出。」

大概一個多月後，進化新版塞古的模型面世，主要改動在於把其粗幼減至18毫米，並成功減磅至1.1公斤。最後，經過操作部同事試用、團隊審核，最新版本的塞古設計獲得採納，並趕及2017年7月量產三萬件，在風季派上用場。



■ 2016年才加入HIT的軒鳴，獲委以重任，為碼頭設計新卸扣（塞古）；他的設計已在九號碼頭(北)廣泛採用



■ 三代塞古

當彼此牽動時——「拉龍」

在設計新塞古的同時，軒鳴還參與了「拉龍」項目。

所謂「拉龍」，就是當吊機出現故障，未能原地維修，或是阻礙碼頭緊急調動貨櫃箱時，要把吊機移走的過程。

一直以來，碼頭都以叉式起重機（碼頭術語：剗車），推開故障的吊機。可是，遙距操作系統運作後，由於堆場內安裝了無線通訊系統的漏波電纜（Leaky Cable），阻礙剗車進入間位，慣常移走吊機的方法已不可行。

「團隊的任務是另覓他法去移動故障吊機。」軒鳴笑言，起初他們的構想天馬行空，例如在堆場地地面安裝絞盤滾輪拉走吊機等，但基於盡量避免改動場地及吊機的原則，最終放棄這些念頭。「結果，我們決定就地取材，充分運用堆場內的既有設備。」

第一種情況是所謂的「龍拉龍」，顧名思義，當出現故障的吊機處於間位當中，可以運用操作正常的吊機繫上鋼索，拉走要被移走的吊機。乍聽似是簡單，但必須考慮多項細節。「例如計算拉動一部吊機所需力度、尋找受力又適合掛上鋼索的位置等等，除了依靠團隊仔細研究外，也要諮詢吊機生產商的意見。」軒鳴說。「經研究後，結果選定吊機上的鎖機位置，可以扣上『拉龍』時連接兩部吊機的鋼索。」

第二種情況，當故障的吊機位於間首或間尾，沒有另一部正常操作的吊機可以移走它，便需要出動堆場內的伸延式貨櫃吊機（碼頭術語：象）或堆高機（碼頭術語：鷹），再配合剗車來「拉龍」。軒鳴說：「我們同樣需要考慮象、鷹及剗車最受力而又可扣上鋼索的位置；以及『拉龍』時，象或鷹和剗車如何配合，盡量以同一速度前進，方能順利將吊機移走。」

在審慎考慮每個細節的同時，與各組同事的溝通協調，也成為實行新「拉龍」方案的重點。軒鳴指出：「擬定好新的『拉龍』方案，便需要跟其他部門的同事一起測試、檢討及修正方案，反覆幾次試驗確保安全，才敲定最終的步驟及程序。」

由構思、測試及落實新的「拉龍」方案，歷時半年。如今「拉龍」運作順暢，軒鳴強調這歸功於整個團隊合作：「『拉龍』的問題最後順利解決，正是集合了團隊的智慧，以及前輩的寶貴經驗和建議。」



■（左圖）伸延式貨櫃吊機（象）；（右圖）堆高機（鷹）
「鷹」及「象」在有需要時會出動在堆場內「拉龍」

量產是快樂的總結

從1數到29，不過是幾個瞬間；從第一台到第29台輪胎式龍門架吊機，完成遙距操作及貨櫃箱自動堆疊的改裝，歷時1,493天，山重水複，多少次疑已無路，終於，走到這個階段的終點。

項目完成量產，沒有再多的驚心動魄、波瀾起伏，卻有一貫的堅持和堅毅。然後，是一個快樂的總結，也是進入另一個充滿自信的階段，團隊的步伐繼續向前。

半刻未有鬆懈

經歷首三個學習、摸索及實戰改裝共九台吊機的階段後，2017年初，九號碼頭(北)的輪胎式龍門架吊機遙距操作及貨櫃箱自動堆疊項目，終於正式踏入由HIT主導的全面量產階段，為餘下的20台吊機，進行改裝及調試工程。

歷盡各式各樣大小問題的工程團隊，在此階段仍然未能鬆懈，要繼續奮戰，並與時間競賽。工程部吊機項目經理吳嘉倫（Alan）苦笑道：「要在一年之內完成量產，壓力無疑是非常巨大。」

為了達成目標，工程團隊費煞思量，作出不少調動及安排。首先，在人手方面，團隊本來只有五人，實在無法應付龐大的工作量。工程師石鵬程（Albert）解釋：「團隊除了負責改裝及調試20台吊機的工程外，更要兼顧已投入服務那九台遙距操作吊機的維修工作，的確分身不暇。」

「因此，我們把手增加至12人，同時，更聘請三位來自住友重機械搬運系統工程株式會社香港公司的工程人員，協助團隊進行改裝及調試工作，畢竟他們比較熟悉這個項目，技術方面也有保證。」



■ 頂著巨大壓力靈活調配人手及工作，Alan自信滿滿，如期完成量產

Alan續道：「此外，期間亦有來自院校的實習生跟隨我們團隊，邊學邊做，當中幾位學生的技術更頗為熟練！」

擴充人手之際，訓練及提升新成員技術的工作，也需同步進行。Albert指出：「原來的五人團隊，已可以一手一腳完成改裝及調試工作；但新加入的同事，則如白紙一張，對遙距操作及貨櫃箱自動堆疊項目不太認識，需要時間學習及熟悉技術。」

「我們以『一舊帶三新』的方式組隊工作，希望新加入團隊的同事，可透過『師徒制』形式，盡快掌握改裝及調試吊機所需的技術。」Albert補充：「改裝及調試吊機，需要按一定先後次序進行，例如先調整排架鋼索長短、檢查輪胎胎壓等，才可以進行各種感應器的調校；而且技術要求非常嚴謹及仔細，每一步都必須精準到位，如果某個工序出錯而不自知，就有機會要從頭開始重新逐一檢查調校。」故此，整個團隊都務必清楚了解每項技術上的細節，才可以順利完成所有工程。

另外，在工作時間的安排上，也作出了重大調整，原本改裝及調試吊機的工作，只在「A更」即早上8時至下午5時進行，但由於期限迫在眉睫，後來要擴展至「B更」即下午5時至晚上11時，也會進行量產工作。

「因為『A更』通常比較忙碌，例如已改裝的吊機在運作時突然發生故障，我們也需要抽調人手幫忙跟進，變相拖慢改裝及調試進度，時間著實不夠用。」Alan繼續解釋：「量產延長至晚上，時間充裕了，如果『A更』同事要應對突發情況，那麼便由『B更』同事繼續完成改裝或調試的工序。」

至於在改裝及測試地點方面，亦有不少掣肘。Albert苦笑：「站在團隊的立場，當然希望有大一點的地方進行改裝及調試，工作起來會比較方便。但始終這裏是24小時不停運作且非常繁忙的碼頭，操作部需要地方擺放貨櫃箱，所以我們只能在堆場的特定範圍內小規模地進行工程。」

Albert補充：「雖然改裝吊機所需的地方較小，基本上一個40尺位置便足夠；但到調試期間，則起碼需要三個40尺或五個20尺，以及特定條件的位置，例如已消除殘磁、安裝好漏波電纜（Leaky Cable）、地面上有白色Magic Eye參考點等等，方能讓吊機在足夠空間及模擬實際堆場環境之下，以前後移動，作全面測試。」而團隊在改裝及調試吊機之前，亦必須與操作部的同事緊密協調，讓他們清空堆場間位、釋放空間，方能開始工作。

與此同時，改裝及測試的地點，在這期間也曾調動過。「在量產初期，我們仍然留守在堆場第一階段改裝及調試吊機的位置（『V位』）進行工程，但後來發現改裝好的吊機，需走山長水遠的路程，才能到達所屬的操作位置，比較麻煩。故與操作部商討後，

決定搬到現在的『I位』（堆場另一位置），現於調動吊機方面，著實方便了很多。」Albert笑說。

團隊為了讓量產工作得以順利推進，在時、地、人方面都有相應安排，甚至吊機進行工程的先後次序也考慮周詳。Alan提到：「其中一款吊機機種比較特殊，就是之前同事提到的，包括編號664在內、當年從鹽田國際集裝箱碼頭緊急抽調過來的那五台吊機。由於它們在改裝及調試方面都不太順利，因此團隊決定採取『先易後難』的策略，在量產時，把那批吊機安排到最後才處理。」

Alan認為，面對一台不斷發生問題，進度停滯不前的吊機，就算經驗豐富的工程人員也會感到沮喪，更甚是打擊團隊士氣；所以讓團隊先改裝及調試其他相對較易處理的機種，累積更多經驗，不僅幫助團隊建立信心，再處理那批難度較高的機種時，也會比較容易入手。

熟能生巧，團隊最初安裝及調試一部吊機約需11個星期；後來技術漸漸成熟，改裝時間大大縮短至七個星期，最終在2017年末達標，完成20台吊機的量產工程。

穩定地走下去

但是，團隊的步伐並未停下。

踏入2018年，又進入另一新階段。「2018年是我們的『維穩期』，必須確保29台已改裝好的吊機，在碼頭內順利操作，團隊亦會繼續協助維修及保養。」Alan指出：「從2017年11月開始，我們已實行24小時全天候的支援服務，派出熟悉遙距操作及自動化吊機裝置的同事，駐守場地協助維修。第一，希望縮短平均維修時間；第二，盡量減低因吊機故障而延誤操作的影響。」

此外，在「維穩」期間，亦會實施定期檢查及調校排架鋼索的安排，希望可以確保放箱的準確度。「這對我們團隊來說，也是一大挑戰，這個工序不僅需要人力物力，更要在緊迫的工作日程中，抽出時間來做，實在不易。」Alan解釋。

「還有一個值得分享、可說是為九號碼頭(北)度身訂造的計劃。」Alan笑道：「因為這裏並不是一個特別為遙距操作而建造的碼頭，地面不算特別平坦，所以我們計劃在每個區間做一個俗稱『正枱』的地方，這裏的地面必須絕對水平，幫助檢查吊機狀態，例如感應器是否準確等。」若此計劃落實執行，檢查過程定會更為方便及更具效率。

回望整個量產過程，Albert最滿足的，是團隊都已熟悉技巧外，亦完成了不少內部培訓，「讓其他相關的工程部同事學習吊機的維修工序，將輪胎式龍門架吊機遙距操作及貨櫃箱自動堆疊的技術與人分享！」

至於Alan最深的感受：「是團隊及其他部門的同事，在如此艱鉅的項目中，總是互相幫助、緊密合作，實屬難能可貴。」



■ Albert最滿足的是團隊已掌握項目技術，讓項目順利進入另一個階段

第五章

來自日本的祝賀



HIT的朋友們：

好久不見，您們好嗎？

在此衷心祝賀香港國際貨櫃碼頭（HIT）九號碼頭(北)29台輪胎式龍門架吊機遙距操作系統完成安裝，並順利投入服務，成為香港首個成功引入此項創新技術的碼頭，為同業作優秀示範、開創全球先河！

我們和HIT認識已久，早在八十年代已開始合作，住友重機械搬運系統工程株式會社（現與前三菱重工機械科技株式會社搬運系統部門合併）為HIT供應不同類型的吊機及相關組件，更於1994年首次提供半自動化的路軌式電子龍門架吊機，以配合HIT的運作及企業發展所需。我們一直非常欣賞HIT勇於創新的精神。

回想2013年，我們首次向HIT介紹名古屋港飛島碼頭南側貨櫃碼頭的輪胎式龍門架吊機遙距操作及貨櫃箱自動堆疊項目，您們對應用此技術深感興趣，更派員多次遠道而來，考察及商談有關技術項目。基於HIT決意創新，對住友也充滿信任，雙方的合作很快便落實下來。此項嶄新科技是首次引進香港，不單對香港貨櫃碼頭智能化作出貢獻，亦是住友和HIT合作的重要里程碑。

住友對九號碼頭(北)的遙距操作項目十分重視。將普通的輪胎式龍門架吊機改裝並加入遙距操作及自動化功能，是世界首個先例。當中最大的挑戰，就是在不影響貨櫃碼頭日常運作下，改裝及調試吊機，為各種各樣的難題尋求理想的解決方案。因此，我們從一開始的十人團隊，增加一倍以上專業人員，參與機械工程、電控工程、電機工程、軟件開發、工程研發及行政工作，確保項目如期完成並取得成功。

2014至2016年期間，我們團隊更親身來港駐守九號碼頭(北)，全情投入遙距操作項目第一至第三階段的工作，並且在第三階段的工作中，讓HIT的工程人員獨力完成從安裝到調試的整個過程，務求令HIT能在第四階段的20台量產工作中，在沒有我們駐場的情況下也可順利完成。這種讓用家深度參與的改造工程，在我們來說，也是不太常見的。

透過這種方式的合作，HIT一方面可節省項目的成本，另一方面也可培訓出一批對整個系統有深入認識的工程人員，以便日後的維修和保養工作。

隨著項目的開展，我們遇到不少挑戰，包括於啟用已久的貨櫃碼頭引入全新的自動化技術，以及在堆場地地面放貨櫃箱時準確落入標準距離範圍內等。

縱然面對不少挑戰，每次HIT團隊都展現無比的決心和專業，更感激與我們共同進退的情誼。憑藉雙方合作的力量，最終成功在香港推行首個專為輪胎式龍門架吊機而設、具備遙距操作及自動化堆疊系統的改造工程。我們很榮幸參與及見證項目的成就，並且引以為傲；更相信今次獲得的寶貴經驗，將有助我們面對未來的挑戰。

與各位共事的兩年，充滿難忘的片段。我們團隊成員不少是第一次踏足香港，特別是年輕一輩。尤其感謝HIT朋友的照顧，我們深深感受到香港人的熱情和拼搏，以及這美麗城市的活力和朝氣。每逢休假，我們最愛走訪香港的大街小巷，發掘新鮮的事物，學習中西融合的本土文化。兩年以來獲益良多，而九號碼頭(北)的繁榮景象，也早已印在腦海中，不時憶起。

作為合作夥伴、作為好友，我們衷心祝願HIT發展更上一層樓。期待在不久的將來，可以攜手再創新猷！

祝 安好

前田泰志

海外銷售部經理（駐香港）
住友重機械搬運系統工程株式會社



第六章

貨櫃碼頭新風景

想像，十年後……

有一個說法，成功總是從夢想和願景開始。
2017年底，九號碼頭(北)的遙距操作項目終於完成；
這樣的成果，起於四年前勇敢開創的心念，
成於四年來團隊同心協力的奮進。

此時此刻，把時間的視野再拉闊一些，
把夢想再推遠一些，一起想像，十年後，那道貨櫃碼頭的新風景……

對自己在工作的想像

黃文明 | 操作當值經理

無論是行業或自己的工作崗位，我相信科技應用是未來發展的方向。透過科技應用，愈來愈多工序可利用機械或電腦代替人手，不少現場操作亦可變為遙距操作，甚至是在家辦公。此外，在大數據的時代，碼頭操作不再單純依賴員工的個人經驗或記憶，可透過人工智能分析過往個案，平衡各方利害，為決策者提供最佳建議。科技也拉近碼頭與客戶的距離，客戶可透過網上平台，全面掌握碼頭橋邊或堆場的實時操作。

翟震榮 | 吊機操作員

貨櫃碼頭運作像是香港的縮影，面臨員工老化的問題，較難吸引年輕人入行。如要維持碼頭的高效運作，利用更多科技及遙距操作是一個大趨勢。我記得初入行時，很多人都跟我說，貨櫃碼頭是夕陽行業，但我卻有不同的看法，同一個太陽，是夕陽或是旭日，全憑觀賞者的心態。只要有貨運的需要，就一定有貨櫃碼頭的角色。我會積極裝備自己，學習新科技，期望十年後的自己可以勝任碼頭操作的不同崗位。

對自動化或遙距操作技術的想像

梁軒鳴 | 助理工程師

自動化或遙距操作技術的發展，無論在通訊、操作、工業安全及維修等範疇都將有無限的可能性。舉例來說，在通訊方面，利用最新的量子傳輸通訊科技，吊機操作員可隨時隨地登入系統，遙距操作碼頭堆場內的吊機；在操作方面，應用人工智能的技術，電腦系統可以問答形式與操作人員直接對話，提供現場操作指示；在工業安全方面，通過大數據分析，系統能夠對異常操作提前預警，提高安全系數；在維修方面，系統能快速比對吊機的出廠設定，並提供維修方案。

譚智光 | 資訊服務主管 - 系統方案策劃

目前，吊機操作員坐在辦公室內利用電腦及設於辦公桌上的按鈕進行遙距操作；十年後，相信虛擬實境（Virtual Reality）的技術已發展得相當成熟，吊機操作員或許只需

戴上一個微型裝置，便恍如置身於吊機駕駛室進行操作。除了貨櫃堆場內的吊機外，遙距操作想必也可全面應用在岸邊吊機。隨著科技發展一日千里，「無人堆場」——所有貨櫃堆場操作可在辦公室內遙距進行，並不是天馬行空的想像！

對HIT的想像

嚴磊輝 | 董事總經理

我看到科技應用的力量。它將在各個層面改變HIT的操作模式：虛擬實境（Virtual Reality）的應用、遙距操作、流程優化、無紙化，以更少的設備達致更高的效率。碼頭操作會愈趨環保，例如為貨輪提供岸電設施，貨輪泊岸時的廢氣排放管制更嚴謹，葵青港的空氣會更清新。在人才方面，將有更多的年輕人及女性加入貨櫃碼頭，為碼頭發展注入新思維。隨著粵港澳大灣區的設立，我們將抓緊發展機遇，鞏固香港為國際航運中心的地位。

對香港貨櫃業的想像

鍾惠賢 | 香港貨櫃碼頭商會主席

十年後的香港貨櫃業，發展依然不停步。為了迎接愈來愈多的超大型貨輪，在硬件方面，無論是航道設施或吊機設備，會繼續提升；在軟件方面，無論是碼頭管理系統或自動化操作，也會愈來愈先進。隨著香港海運港口局的成立，希望香港政府繼續關注貨櫃碼頭業的需要，加快增加碼頭的後勤用地及貨櫃堆場空間，提升葵青港的貨櫃處理能力，維持香港港口的競爭力。

對香港港口業的想像

易志明 | 立法會議員(航運交通界) SBS, JP | 香港海運港口局成員

科技日新月異，適當地運用將有助推動產業革新，邁向精益求精。為促進港口碼頭的運作，保持高效及安全，碼頭營運商積極透過新科技的應用，包括人工智能、虛擬實境、大數據分析等，進一步優化工作流程。未來十年，港口碼頭有機亦有危，隨著內

地的經濟發展不斷擴大，電貿及網購蓬勃發展，香港將會受惠於貨運量的增長；但面對日趨龐大的貨輪，碼頭貨物處理變得複雜化。為配合未來的發展，希望特區政府繼續與業界緊密合作，共同提升港口碼頭的處理能力及發展「智慧」碼頭，以維持本港國際航運物流樞紐的地位。

對香港航運業的想像

張家敏 | 利豐發展(中國)有限公司董事總經理

香港是亞太地區的貿易和物流樞紐，貿易及物流業對香港整體經濟和就業舉足輕重。香港既非貨源地，又非主要的消費市場，且地方小、成本高；貨物之所以選擇經香港流通，是因為貨物流經香港時通達性好、服務優質、效率高。而香港貨櫃碼頭，便是這優勢的重要支柱之一。

過去幾十年來，利豐以香港作為總部，從亞洲各國採購產品，利用香港優質的港口，運輸到海外市場。而近年，隨著亞洲消費市場的崛起，利豐開始從海外採購產品，利用香港貨櫃碼頭，運輸到亞洲的消費市場。展望未來，在電子商務崛起及全球貿易「小批量、多批次、短週期」的趨勢下，全球供應鏈日趨複雜。香港航運業可以通過升級和模式創新，積極探索在全球貿易物流網絡中的新角色。

黎錫榮 | 達飛輪船(中國)有限公司華南區／香港總經理

香港作為全球最重要的航運中心，需要不斷的技術優化，才能確保其地區競爭力，這正好回應特區政府多年以來對業界的呼籲，鼓勵透過創新思維，充分發揮港人堅毅不屈的奮鬥精神。航運業的生態在過去短短兩年間起了根本性的變化，隨著更大更先進的船隊投入服務，以及加速的併購發展，船公司對貨櫃碼頭的營運能力和環保管理更為重視。達飛海運集團（CMA CGM）作為創新航運技術的積極持分者，樂見HIT在輪胎式龍門架吊機的技術突破，不單為港口發展營造更好的營商環境，亦更能配合我司新一代22,000標準貨櫃箱（TEU）船隻採用LNG作為推進能源的策略性要求，碼頭營運商就船公司對產能和環境改善的積極回應，亦為日後合作提供了更有利的空間。



第七章

從沒有遺漏

篇章內的每一位，道盡了這遙距操作項目一路走來的點滴，
沒有人會忘記那夙夜奮鬥的任何一個片段；
篇章以外，有更多無法細表的付出和努力，
但，每一個努力拼搏的身影和名字，從不被遺漏。

黃力衡 (Simon)

工程總經理

最感動是我們從未意見分歧，一直十分團結，
希望能夠找出解決各種問題的方案。

蘇裕年 (Eric)

工程總經理

無論項目遇上再多阻滯，我從沒一刻想過要舉白旗投降；
我由始至終堅信，我們一定能做得到。

曾耀華

工程助理總經理

我們最自豪的，是團隊過程中的堅持，
這份精神也是項目能夠延續下來的主要原因。

吳嘉倫 (Alan)

工程部吊機項目經理

在如此艱鉅的項目中，團隊及其他部門的同事總是互相幫助、緊密合作，
實屬難能可貴。

楊孝林 (Colin)

高級項目工程師

雖然這遙距操作項目的難度極高，但當完成後的感覺也實在很好。

周東成 (Joe)

工程師

起初我們經歷多番測試失敗，但從沒想到放棄，
大家總是振作精神，探究問題的根源。

彭敬樂 (樂哥)

工程師

日本團隊精細到連一毫米也不會放過！
結果連我也習染了這種「不為一毫米折腰」的精神。

石鵬程 (Albert)

工程師

HIT同事靈活多變，在遇到阻礙時，
不受陳規或說明書所限，突破一個又一個難關。

李彥恒 (Hansford)

工程師

在有限的人力和時間條件下，符合多方的期望，實在不容易。
但這也讓我們在工程最後達標時，滿足感倍增。

梁軒鳴

助理工程師

最高興是在遙距項目中學習到不少專業的工程知識，對我而言是一個大躍進！

嚴史樂

實習工程師

能夠由零開始到自己一手一腳調校Magic Eye或其他感應器，
然後運作順利，真的好開心！

黃詩靖 (Terry)

操作經理

在參與這項目的過程中，我們不斷學習和適應，如今終上軌道，
大家都非常期待九號碼頭(北)全面推行自動化及遙距操作後的光景。

葉華 (華哥)

操作培訓主任

遙距操作輪胎式龍門架吊機的牌照申請和培訓工作，對我實是一大挑戰；
而這項目就像一個嬰兒，由我們一手養育成才，令人深感滿足。

招啟豪 (Keith)

資訊服務經理

這次的經驗很獨特，讓我將來不論在何地工作，
都可以把在項目中所得的知識傳承下去。

九號碼頭(北)項目督導委員會

工程部

黃力衡 (工程總經理)
蘇裕年 (工程總經理)
曾耀華 (助理工程總經理)
吳嘉倫 (吊機項目經理)
林顯峰 (設備自動化項目經理)
楊孝林 (高級項目工程師)

操作部

甯福基 (操作總經理)
應仁傑 (操作發展高級經理)
黃詩靖 (操作經理)
黃家豪 (操作經理)
吳卓熹 (操作發展分析員)

資訊服務部

李志成 (資訊服務總監)
招啟豪 (資訊服務經理)
楊 秋 (資訊服務經理)

安全保安部

廖卓賢 (安全保安經理)

採購部

王振雄 (採購經理)

九號碼頭(北)項目小組全體工作人員

工程部

鍾穗華 (土木及樓宇維修經理)
梁銳光 (設施及電子經理)
譚國將 (土木及樓宇維修監督)
袁建偉 (吊機工程監督)
陳進榮 (高級工程師)
陳家安 (高級工程師)
陳贊暉 (工程師)
陳展鵬 (工程師)
陳俊傑 (工程師)
陳家豪 (工程師)
周東成 (工程師)
郭富豪 (工程師)
林志揚 (工程師)
林偉強 (工程師)
李彥恒 (工程師)
梁嘉維 (工程師)
彭敬樂 (工程師)
石鵬程 (工程師)
黃建銘 (工程師)
陳沛熙 (助理工程師)
梁軒鳴 (助理工程師)
楊啟康 (助理工程師)
林啟鋒 (見習工程師)
嚴史樂 (見習工程師)
鄭偉舜 (組長)
張志強 (組長)
張梓成 (組長)
葉凌峰 (組長)
黃志鴻 (組長)
曾偉明 (助理組長)
陳偉民 (高級技術員)
錢民昌 (高級技術員)

- 林子豪 (高級技術員)
- 顏釗然 (高級技術員)
- 陳悅鋒 (技術員)
- 周家榮 (技術員)
- 方子雄 (技術員)
- 江偉浚 (技術員)
- 關凱亮 (技術員)
- 郭展文 (技術員)
- 羅浩基 (技術員)
- 羅仲鈞 (技術員)
- 莫竣雄 (技術員)
- 顏 泓 (技術員)
- 沈子揚 (技術員)
- 蘇舒維 (技術員)
- 楊偉康 (技術員)
- 姚漢昌 (技術員)
- 吳子雨 (見習技術員)
- 曾耀榮 (見習技術員)
- 鍾禮偉 (工程見習生)
- 李楊欽 (工程見習生)
- Lucas Matisse WAAS (工程見習生)

操作部

- 陳錦達 (操作助理經理)
- 盧傑恒 (操作助理經理)
- 吳希雲 (操作助理經理)
- 黃建輝 (操作助理經理)
- 吳小帆 (操作培訓主任)
- 葉 華 (操作培訓主任)
- 馮家富 (操作當值主任)
- 高志樂 (操作當值主任)
- 陳友興 (操作培訓導師)
- 何耀榮 (操作培訓導師)
- 石基利 (操作培訓導師)
- 曾志明 (操作培訓導師)
- 陳淦明 (吊機操作員)

- 陳國偉 (吊機操作員)
- 錢文斌 (吊機操作員)
- 馮禮賢 (吊機操作員)
- 李志偉 (吊機操作員)
- 梁衡堅 (吊機操作員)

資訊服務部

- 黎祖光 (資訊服務主管)
- 鄧志康 (資訊服務主管)
- 馮兆堅 (高級數據中心主任)
- 黃國健 (高級數據中心主任)
- 賴超文 (系統工程師)
- 郭民正 (業務分析員)
- 陳維揚 (系統分析員)
- 羅家祥 (系統分析員)
- 盧素慧 (系統分析員)
- 鄭浩然 (系統程式員)

安全保安部

- 陳 堅 (安全保安助理經理)
- 尹俊賢 (安全保安助理經理)





第八章

一步一印記

或許有點不合襯，把那雄偉剛勁龐大如變型金剛的輪胎式龍門架吊機，比喻為HIT團隊的嬰兒；然而，這確是大家最真切的感受吧！

歷時1,493天，賦予無限心血，成就能看、能動、能感應的新生命。

由零開始，每一步，都是一個印記。

九號貨櫃碼頭(北)
遙距操作項目發展里程碑



如欲觀看有關HIT團隊如何克服重重困難，落實此遙距操作項目，請掃描或按一下QR Code

書 名 當遙遠沒有距離——九號貨櫃碼頭(北)遙距操作項目
作 者 香港國際貨櫃碼頭有限公司
相片提供 朱海祥、陳沛華、葉衛蘭

主 編 李少媚
統 籌 吳峻琮
協 力 鄭凱瑩
責任編輯 廖麗濤
文字編輯 張嘉雯
插 圖 王維綱
書籍設計 維易傳訊有限公司

出 版 香港國際貨櫃碼頭有限公司
香港葵涌貨櫃碼頭南路四號碼頭

印 刷 美高印刷集團
香港香港仔大道234號富嘉工業大廈二樓201-204室
版 次 2017年12月香港初版
定 價 港幣108元
國際書號 978-988-78505-8-8
版權所有・翻印必究

