

第九章 敏銳創新

9 產業、創新和
基礎設施



17 促進目標實現的
夥伴關係



涵蓋的重要議題：



科技創新



優化碼頭運營



客戶滿意度

作為全球領先的港口物流服務商，本集團堅持以客戶為導向，緊盯市場需求、把握行業發展趨勢，推動港航業資源強聯動。本集團積極以精益運營提升碼頭運營水平，以數智創新挖掘港口發展潛能，加速建設智慧港口，並通過與全球產業鏈合作夥伴深化協同合作，打造共用共贏生態圈。

2024年績效亮點

業務規模—本集團以戰略為引領，以創新為驅動，實現經營績效穩中有進，高質量發展扎實推進，2024年總吞吐量達到144,032,722標準箱，同比增長6.1%。有關截至2024年12月31日止年度的業務詳情，請參閱本公司《2024年年報》內的「業務回顧」一節。

創新引領—本集團聚焦數字智能，加快培育新質生產力，推動高質量發展取得突破，通過提升自動化作業量和作業效率，整體推進智慧港口建設和港航可持續發展。年內，本集團成功推出全球首個「港口數字孿生綜合能源管控平台」，首創「能源管理」與「數字孿生技術」的高度耦合，實現港口用能智慧化管控、能源精細化管理等應用，有效推行綠色低碳的發展策略。2024年，以CSP武漢碼頭作為試點運行一段時間後，已實現大型港機單箱能耗降幅約7%。此外，無人集卡進入商業化運營、規模化應用，全年累計作業量達到67.5萬標準箱，同比增長221.6%。

打造南美洲首個綠色智慧港口—在開展新項目時，本公司圍繞數字化、智能化、自動化、綠色低碳化理念，推進智慧港口建設。2024年11月，作為「一帶一路」重點項目的秘魯CSP錢凱碼頭正式開港，成為本公司推進智慧港口建設的最新實踐。

引領數智低碳前沿技術研究—本公司持續發揮自動化碼頭技術交通運輸行業研發中心的技術支撐作用，牽頭推進中遠海運集團「十四五」科研項目《綠色智慧港口科研專項》，並組織附屬控股公司、合作夥伴與行業頭部企業召開技術研討會，攻關行業共性問題。

年內，本集團並無因違反與產品和服務相關的法律法規而被處以罰款或非經濟處罰。

管理體系

有關各議題的管理方針，請參閱本公司官網「可持續發展—方針及架構」一節。

2024年，共8家附屬控股公司獲得ISO 9001質量管理體系認證，包括天津集裝箱碼頭、連雲港新東方碼頭、廈門遠海碼頭、廣州南沙海港碼頭、CSP阿布扎比碼頭、CSP阿布扎比場站、CSP瓦倫西亞碼頭及CSP畢爾巴鄂碼頭；另有2家附屬控股公司獲得ISO 22301業務連續性管理體系認證，包括比雷埃夫斯碼頭及CSP阿布扎比碼頭。

科技創新

港口是全球航運網絡的關鍵節點，連接航運公司和全球客戶，是全球供應鏈體系至關重要的一環。港口安全高效運轉，是全球供應鏈體系順暢運行不可或缺的保障。本集團致力於通過科技創新，推動港口生產自動化、港口運營智能化和港口服務智慧化，從而提升作業效率和安全性，拓展服務功能。

在港口生產自動化方面，本集團積極通過硬件和軟件升級，推進生產操作全流程自動化建設，實現自動化岸邊裝卸+智能理貨+自動化水平運輸+自動化堆場+智能閘口+多式聯運和供應鏈服務，形成內部賦能精益運營、外部高效服務客戶的能力。本集團早已在廈門遠海碼頭建成了全國首個5G全場景示範應用智慧港口，以智能化建設為背景，打造以岸橋遠控、無人集卡編隊和堆場自動化三位一體的智能裝卸系統，達到國際領先水平。CSP武漢碼頭和CSP錢凱碼頭作為綠地項目，通過建設初期全流程全要素自動化規劃，分別在武漢建成了中國第一個鐵水聯運自動化碼頭、在秘魯錢凱建成了南美洲第一個自動化碼頭。

在港口運營智能化方面，本集團不斷強化數字化、智能化建設，通過優化碼頭操作系統(TOS)高階功能、搭建智能運營管理體系、運用人工智能和數字孿生等技術，以科技賦能提升運營管理能力。第一，以智能TOS為核心，對接自動化岸橋和場橋遠控系統、無人集卡車管平台、智能閘口系統，引入智能堆場專家派位、智能配載和集卡全場路徑規劃等模塊，實現全流程自動化作業。第二，構建數據管理體系，增強可視化管理手段，為提升碼頭管理及分析決策能力提供有效支撐。第三，廣泛部署智能閘口系統、建設涵蓋眾多場景的智能安防系統，以及首創港口數字孿生綜合能源管控平台等，提升運營效率。

在港口服務智慧化方面，本集團致力於為船公司、鐵路公司、車隊、電子口岸和貨主、貨代等全要素客戶提供智慧化服務，智慧化由單一碼頭裝卸向綜合物流服務拓展。通過搭建綜合物流社區平台，對接船公司及其代理、鐵路、拖車、關檢單位系統，實現「港、航、貨」系統互聯互通，加快貨物周轉、幫助客戶減少物流成本。

為推進科技創新驅動戰略，年內，本公司工程技術創新部下設立了專門的科技創新室，並制定了《科技創新工作管理辦法》，以規範科技創新體系和運行機制，提升本集團的科技創新能力和工作管理水平，系統性地推進科技發展規劃以及科技創新平台、科研計劃項目的建設，並指導各附屬控股公司科技創新成果的轉化和應用。

智慧低碳港口專題：秘魯CSP錢凱碼頭

CSP錢凱碼頭是本公司在南美洲投資、建設與運營的首個綠地綜合性港口。不論在項目初期設計階段、建設階段還是運營期，本公司全方位融入了智慧創新和綠色低碳的理念和元素。岸橋、軌道吊、門機、正面吊、堆高機和叉車等主要港作設備均採用電力驅動，且CSP錢凱碼頭所用電力全數源自水利發電。此外，本公司在CSP錢凱碼頭運用港機遠控、智能理貨及智能閘口，並成功落地5G技術全場景應用，覆蓋水平運輸、實時對講等要素；採用國際領先的智慧裝卸方案，例如遠程操控岸橋、自動化軌道吊及智能集卡，大幅提升作業效率和安全性。

在順應可持續發展倡議的背景下，CSP錢凱碼頭結合新質生產力與「智慧先進、綠色低碳」理念，引入自動駕駛、環境感知、綠色低碳等一系列創新與智能化技術，實現南美地區智能化程度最高的港口建設。

技術方案

智慧綠色港口建設實踐

無人集卡 自動駕駛技術

- 引入40台無人集卡，配備全棧自研自動駕駛系統，停車精度達到5厘米以內，成功率超過99%，極大提高了碼頭作業效率。



自動駕駛系統

自動化軌道吊 作業

- 自動化軌道吊配備先進的設備管理系統、集卡引導系統、視頻系統、智能識別系統、態勢監測系統，對內集卡採用全自動化作業模式，可實現軌道吊司機一對多操作，提升碼頭作業效率。



自動化作業方案

技術方案

智慧綠色港口建設實踐

能源優化管理

- 主要港作設備全部採用綠色電力驅動。
- 使用智能能源管理系統，實時監測和優化能源使用。
- 採用大電量、高性能版鋰電池，較傳統燃油集卡降低能耗25%以上。
- 所有設備照明均採用半導體發光二極管，使用壽命更長，能耗更低。
- 未來計劃引入太陽能和風能等可再生能源。



智能能源管理

智能裝卸及理貨系統

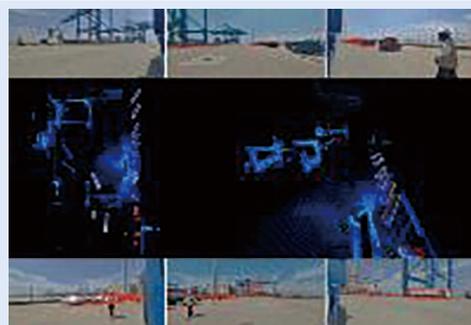
- 採用國際前沿的智慧裝卸方案，提升港口作業效率和安全性。
- 遠控岸橋裝備了船型掃描、集卡引導、自動防搖防扭、智能理貨、在線故障監控和遠程診斷等系統，可滿足2.4萬標準箱集裝箱船舶裝卸作業要求。



智能裝卸及理貨系統

環境感知技術

- 通過整合激光、視覺和毫米波等多種傳感技術和鳥瞰圖感知算法，無人集卡可在惡劣天氣下準確識別集裝箱與作業環境，保障一線作業人員的作業環境和安全。



全新感知算法

技術方案

智慧綠色港口建設實踐

環境友好措施

- 自動化軌道吊在製造過程中全部採用水性氟碳漆塗刷工藝，無苯類揮發物產生，對現場環境更加友好。
- 採用海上高智能化超大型自移動式打樁平台，不僅大幅度提高了施工效率，也保護了施工海域的水質和生物。
- 組建屬地專業環保團隊，設置動物救助辦公室。



綠色低碳港口建設

作為中秘「一帶一路」的合作項目，本公司通過CSP錢凱碼頭不僅為當地創造了大量就業機會，為客戶縮短了中秘間單程海運時間，還成功保護了毗鄰的濕地生態系統、為減碳做出了積極的貢獻。



CSP錢凱碼頭是南美洲首個智慧綠色港口



CSP錢凱碼頭將秘魯到中國的海運時間縮短至23天

能源管控與數字孿生技術運用

為推動各附屬控股碼頭實現能效管控及智慧化運營，本集團開發了擁有完整自主知識產權的能效平台。通過企業內部專項設備及物資管理信息系統和物聯網技術，實現能源消耗數據實時接入，極大地提升運營管理效率。

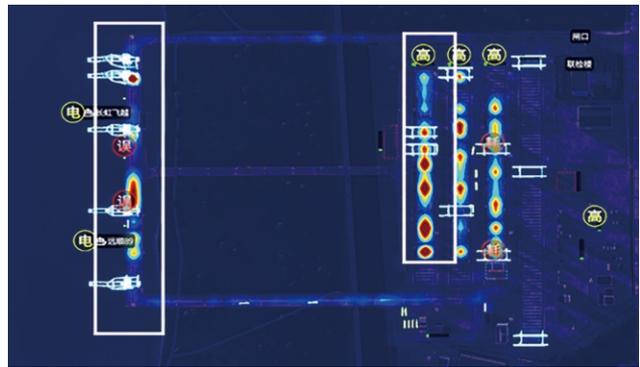
截至2024年底，本集團已完成所有附屬國內控股碼頭的能效平台接入工作，包括港機能耗、用電用水、光伏發電和岸電接電等數據，並有效監管綜合能耗和溫室氣體排放等關鍵指標。能效平台提供了總部界面橫向對比、碼頭界面縱向對比、分析界面單箱能耗分析和監控界面分時段監控共四個維度的能源管理方式，實現全方位的能源管理。



中遠海運港口能效平台

為進一步實現港口用能智慧化管控、能源精細化管理，本集團在能效平台數據基礎上構建了全球首個「港口數字孿生綜合能源管控平台」，突破港口全過程數據無縫交互，構建完成3D可視化、可分析、可量化的全球港口能源數字孿生管控平台底座。

通過平台搭建的碳足跡熱力圖，能源消耗從生硬的數字轉換成可視化的分析工具。如觀察到引橋去程的能耗較高，但回程能耗較少，操作人員便可優化全場調度策略，盡可能實現重去重回，提高能源利用率。此外，系統也可回溯整個碼頭的歷史能耗過程，便於相關部門複盤運營情況，優化能耗效率。



碳足跡熱力圖

未來，本集團將繼續致力於能源數字化建設，憑藉數字孿生技術提升能源管理效率和精度，為港口綠色轉型和可持續發展提供有力支持。

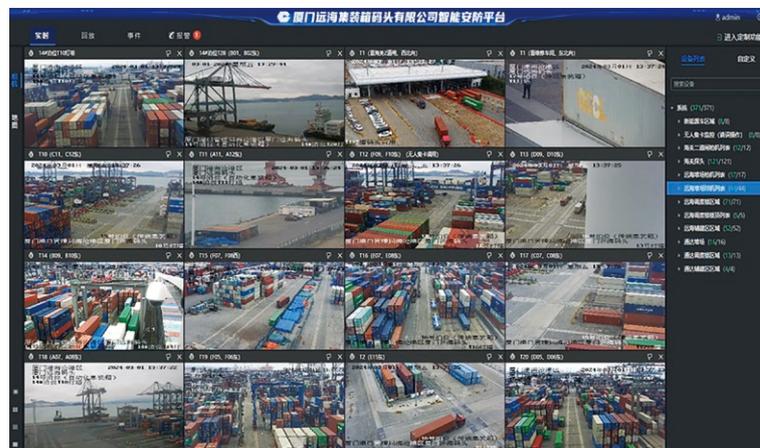
人工智能運用

採用衛星導航定位系統，結合多傳感器融合人工智能等關鍵技術，定制平板式無駕駛室的無人駕駛集裝箱車，實現車輛雙向行駛、電池驅動、高精度定位和智能控制等功能，助力港口自動化、智能化轉型升級。



港口無人駕駛集裝箱車

為夯實安全管理基礎，強化風險管控能力，使用AI視覺等前沿技術，構建智能安防系統，實現對港內安全隱患的實時、自動化檢測，解決傳統人工查看監控有死角、效率低的痛點，提升本集團安全風險預警管控水平。



智能安防

集卡預約進出排隊管控系統

年內，本集團上線外集卡預約進出排隊管控系統，優化外集卡集港流程，提升碼頭運作效率，降低車隊的運營成本。以泉州太平洋碼頭為例，此系統預計可為外集卡的平均流轉時間降低約22%，每年節省外集卡燃油費用約28萬美元。

加強與全球港航企業的合作與協同發展

2024年4月，本公司召開了2023年度科技創新大會暨第一屆「綠色數智」大會。會上，本公司正式發佈《中遠海運港口綠色低碳轉型發展方案》，詳述了能源綠色低碳轉型、資源節約和高效利用、綠色低碳基礎設施建設、數字化和智能化提升、綠色低碳科技創新等五個重點任務來建設綠色低碳港口。本公司附屬廈門遠海碼頭和CSP武漢碼頭分享了綠色低碳智慧港口建設經驗，同時邀請了合作夥伴分享港口綠色低碳發展的前沿動態和技術發展，共同探討港口行業未來發展趨勢，攜手促進業內數智化、綠色低碳轉型。



2023年度科技創新大會暨第一屆「綠色數智」大會



《中遠海運港口綠色低碳轉型發展方案》發佈

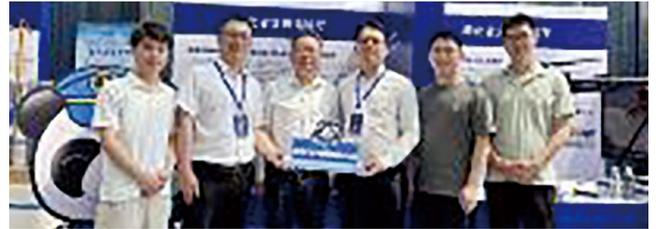
本次大會不僅展示了本集團在綠色低碳和數智化轉型方面的最新成果，同時展現了科技創新和可持續發展領導力，體現出本集團在全球港口行業中切實踐行環境與社會責任，為實現綠色、低碳、高效的港口運營做出貢獻。

培育科技創新文化

本集團將科技創新深植於企業文化中，通過開展一系列科技創新活動提升員工的創新精神，同時推動產業鏈在科技領域的可持續發展。2024年5月，本集團組織了多項專題研討會和沙龍交流會，討論港口溫室氣體排放核算與港機遠控視頻系統應用、設備改造與綠色環保工藝、展示無人集卡以及碼頭操作管理系統的協同應用等，打造創新文化與生態，為推動科技創新、培養科技人才提供良好的氛圍與環境。



錦州新時代碼頭召開科技創新研討會
討論現階段的工作及未來規劃



CSP武漢碼頭展示無人集卡與
碼頭操作管理系統的應用

未來，本集團將繼續加大科技投入，優化人才隊伍建設，培養創新思維，推動港口行業的可持續發展。

知識產權管理

科技創新在業務運營及行業發展中的重要性愈發提升，在此背景下，本集團積極強化知識產權保護與管理。年內，本公司連同附屬控股公司共獲得受理及授權23項專利，其中發明專利16項。截至2024年底，本公司連同附屬控股公司共持有124項專利，累計獲得中國智能交通產業聯盟2024年標準創新貢獻獎等34個外部獎項。

在日常運營中，本集團嚴格遵守知識產權相關法律法規。年內，本集團沒有違反任何與知識產權相關的法律法規。

案例

泉州太平洋碼頭龍門吊聯機並吊創新項目榮獲實用新型專利證書

2024年6月，泉州太平洋碼頭的「龍門吊聯機並吊」創新項目榮獲國家知識產權局頒發的實用新型專利證書。該項目旨在提升進口超大件、異形荒料石作業管理，以期進一步提升服務質量。其創新開發「平衡橫樑吊具」進行龍門吊聯機並吊，實現80公噸以下超大件貨物的裝卸作業，有效解決了公司超大件荒料石直卸前沿橋吊下方的環境安全問題，提高作業效率，同時減少租賃大噸位汽車吊的費用支出。



龍門吊聯機並吊

優化碼頭運營

本集團聚焦「The Ports for ALL」企業品牌以及打造以客戶為中心的全球領先港口物流運營商的願景目標，立足「航運+港口+物流」一體化發展戰略，從客戶需求出發，充分調動全球碼頭網絡、供應鏈基地、數位化能力等資源，致力於增強碼頭與供應鏈資源結合的全鏈服務思維和整體統籌經營能力，打造高品質高效率的碼頭服務產品，實現港口在物流供應鏈的重要支撐節點。

強化港口供應鏈資源建設

本集團從港口出發，向多物流場景延伸，不斷提出創新的產品和全局化解決方案，實現從碼頭投資運營商到港口物流服務商的轉變。2024年，廈門海滄供應鏈及CSP武漢碼頭倉庫正式投產運營，全年新增倉庫面積26,650平方米。截至2024年底，本集團已在中國廈門、泉州、武漢、阿拉伯聯合酋長國「(阿聯酋)」阿布扎比、比利時澤布呂赫等地佈局供應鏈資源，持續打造全球化物流供應鏈生態圈，夯實碼頭運營基礎。

年內，本集團新增西班牙內陸海鐵聯運通道、以阿布扎比為節點的阿聯酋全境鐵路通道、武漢鐵海聯運新通道等，持續打造各類產品的出海通道，為客戶提供全程端到端物流供應鏈服務，節省運輸時間，保障貨物及時交付，推動「港航貨」一體化協同運作的實踐。



案例

本集團圍繞「港航貨」一體化打造整車供應鏈、紙漿供應鏈產品及綠色供應鏈海外倉

本集團依託豐富的碼頭資源，串聯全球化供應鏈基地及碼頭延伸服務產品，形成供應鏈網絡，為客戶提供高效安全的全程供應鏈服務。

產品一：整車供應鏈

本集團充分利用各碼頭操作資源及綜合供應鏈資源優勢，提供整車全程供應鏈端到端運輸方案，全力保障國產汽車批量出口。年內，本集團立足全球綜合物流供應鏈服務生態，整合港口、航運、物流、場站等數據鏈和業務受理功能，首創中遠海運港口汽車數字化供應鏈平台，已得到上汽、比亞迪、東風等主要車企信賴，為客戶提供智能化、可視化、數字化的解決方案和增值服務。

產品二：紙漿供應鏈產品

本集團可為紙漿類客戶提供港內集裝箱／散集貨裝卸、保稅／非保稅倉儲堆存、港內控貨、公路／水路／鐵路／支線等轉運分撥服務，配合紙漿供應鏈數字化平台，使得紙漿供應鏈產品可視、可控、可量化、可鏈接，有效減少拖車轉運費用和時間成本，同時提升跨境物流全鏈路效率和貨物最終交付速度。

產品三：綠色供應鏈產品

本公司附屬控股碼頭與場站依託全球佈局的優勢，與國內外眾多光伏及儲能領域的客戶建立了穩固而持久的合作夥伴關係。例如：CSP阿布扎比場站參與了由國機工程集團承建的阿布扎比艾爾達芙拉PV2太陽能電站。此項目為全球最大單體光伏項目，也是「一帶一路」重大新能源項目。作為該項目光伏組件的全程物流運輸服務商，CSP阿布扎比場站與客戶緊密協作，提供優質的「港航貨」一體化綜合物流服務，將近400萬片光伏組件安全運抵項目現場，實現「零貨損、零事故、零壓車」。



CSP武漢碼頭鐵水聯運



CSP阿布扎比場站二期項目將於2025年動工，建成後，將會成為中東地區最大的集裝箱貨運站之一



CSP澤布呂赫碼頭及場站成為中國汽車、
跨境電商等進入歐洲的新門戶



CSP西班牙相關公司及場站實現多式聯運

案例

廈門遠海碼頭+廈門海投供應鏈+廈門海滄供應鏈實現全鏈優勢

廈門遠海碼頭是中國第一個全自動化碼頭，聚力自主創新，實現自動化碼頭「方案+設備+工藝+智能調度系統」全鏈條自主知識產權，以遠程作業、智能、安全、可持續等特點成為了廈門港集裝箱吞吐量最大的碼頭之一。

廈門海投供應鏈是本集團重點打造的國內臨港供應鏈基地，面積共計約48.69萬平方米，主要經營臨港物流、冷鏈物流、集裝箱堆場等業務，與廈門遠海碼頭距離僅1公里，融入中遠海運港口「港口+物流」一體化平台，為客戶提供端到端個性化服務。

廈門海滄供應鏈倉儲面積2萬平方米，位於廈門遠海碼頭13號泊位後方，無縫銜接碼頭海鐵聯運，為客戶提供區域分撥倉、城市配送倉等多級自定義的倉庫物流服務。

通過廈門遠海碼頭+廈門海投供應鏈+廈門海滄供應鏈，本集團實現了汽車、跨境電商、新能源等行業供應鏈解決方案一站式綜合服務。未來，本集團將以廈門為標杆，在其他附屬控股碼頭進行複製和升級，成為以客戶為中心的全球領先港口物流服務商。



廈門海投供應鏈發揮臨港地理和信息化互聯優勢，
縮短跨境電商通關時間



廈門海滄供應鏈具備極為便利的集疏運通道資源

客戶滿意度

多元化貨種服務

本集團高度關注行業市場及客戶需求，與合作夥伴保持密切溝通，積極推進多元化貨種出口，為客戶提供高質量服務。截至2024年底，本集團出口綠色低碳類的貨種包括光伏太陽能板、電動汽車、風電項目及儲能櫃等。

年內，廣州南沙海港碼頭與比亞迪合作，開啟儲能櫃出口中東項目。此項目對裝船作業要求嚴格，碼頭成功研發出掛鉤墊式裝船法，大幅度提升了裝船效率，同時確保儲能櫃的外觀完好，為新興貨種儲能櫃的出口裝船業務提供了有力保障。



客戶滿意度調研

本集團定期通過問卷調研、電話、會議溝通、現場拜訪、座談與展會等方式，向客戶傳遞業務最新動態，同時深入了解客戶對產品和服務的反饋。2024年，本公司已完成年度客戶滿意度調查，100%受訪客戶表示滿意，體現出對本公司服務質量的高度認可。

年內，本集團概無接獲任何關於產品及服務的重大投訴。