

港口无人船发展应用展望

文 / 袁松才

智能化的无人船技术可以实现货物在不同港口的快速转移，减少货物等待时间，提高运转效率和整个产业链的质量。智能化的管理系统可以全面精准地分析货物在运输过程中的情况，并根据实际问题及时采取措施，以确保货物在整个运输过程中始终保持最优决策与货物实际运转同步。



智能化管理系统还可以分析大数据和交通信息，并且根据实时运营数据进行反馈和优化。在这种情况下，无人船技术可以使得港口货物运转效率得到提高，实现成本控制，提高产业链的整体效益，获得先发的优势。比如，港口可以更好地处理大规模货运操作，提高港口运输的质量和规模，并在长期竞争中赢得更多的市场份额。

北部湾港口概况及未来发展规划

北部湾港口概况

据 2021 年公布的数据显示，北部湾港集装箱吞吐量增长 19%，排名从 2020 年的全国第 11 名上升至第 9 名，货物吞吐量增长 21.2%，从第 15 名升至第 10 名，双双跻身全国前十大港口。这也说明了北部湾港作为西南地区重要的海上门户，正在迅速发展壮大，已成为中国对外开放和经贸合作的重要窗口之一，并起到联通华南与东南亚地区的重要桥梁作用。

北部湾港口发展规划

在习近平总书记对北部湾港提出的“四个一流”重要指示指引下，北部湾港集团制定“十四五”总体发展规划纲要，其中提到两个重要的发展目标，打造智慧港口与绿色港口。

《广西北部湾经济区高质量发展“十四五”规划》中提出了要打造北部湾国际门户港，大力发展国际航运服务。聚焦国际枢纽海港定位，建立健全国际化、专业化航运服务体系，做大做强港口航运服务业，建设北部湾国际航运服务集聚区。在内河航道网建设方面通过平陆运河的开通，形成江海联动新通道。

无人船技术发展概况

无人系统技术作为改变未来战争规则和社会生活方式的颠覆性技术，在世界范围内得到快速发展，不仅成为当前国际学术界和产业界的研究热点，而且已经上升为我国国家战略的核心内容。国务院在《中国制造 2025》规划中要求推进无人系统产业化快速发展。无人船技术不仅可以应用于水上救援、海底勘测、海事巡逻以及港口货物的智能化管理，而且也可以应用于军事侦察和安全保障等领域。无人驾驶船舶的整体架构分为船端自主航行系统、高性能海上通信系统、岸基支持系统三部分：船端自主航行系统是无人驾驶船舶的核心，涉及智能感知和智能决策技术，并负责驱动执行机构执行决策；高性能海上通信系统负责在船岸之间传递信息和指令，涉及数据压缩技术、智能路由技术以及海上通信网络安全技术等；岸基支持系统包括监控中心和信息支持中心。

无人船技术在北部湾港应用的优势

提高港口作业效率

采用无人船技术可以实现自动化操纵系统，从而实现货物

的无人化卸载和装载，提高了装卸效率，同时也减少了操作时间和人力成本。

无人船技术的核心部分，还配备了各种传感器和设备，它们可以对船舶、货物、水文气象、海洋环境等各种信息进行智能感知，提前发现问题并及时处理。通过这样的方式，无人船技术可以实现智能化的货物转运和管理，并且可以与其他无人船或智能装备协同作业，提高作业效率。在数据管理方面，无人船技术也为港口管理人员提供了更好的信息处理方式。无人船技术可以通过与港口管理信息系统的结合，更好地管理船舶和货物数据，并实现信息共享和协同处理，提高港口作业效率和港口运营管理水平。

提高作业安全性

无人船技术与传统货船相比，具有更高的操纵安全性和运行效率。在无人船技术应用的过程中，它的自动化操纵和智能感知特性为作业安全性的提高提供了很多的帮助。

无人船的自动化操纵能力可以降低人为操作过程中的错误概率和潜在危险的隐患。采用先进的技术手段，自动化操纵系统能够通过预设程序实现自动化的货物卸载和装载。相比传统货船因为人为操作而造成的失误，无人船能够通过系统执行任务命令，从而显著地降低作业风险。

无人船感知系统的智能化能力也大大提高了货物捆绑、卸载和装载的安全性。无人船上配备各种传感器和设备，可以感知船、人、货、水文气象、海洋环境等信息，借此预测并排除事故隐患。此外，无人船物联网的感知能力还能够通过实时监测气象变化和海况，便于作出应对措施。

减少环境污染

北部湾港口规划明确提前打造绿色港口，而无人船技术的发展成为一种新的解决方案。清洁能源是减少环境污染的关键。无人船技术将逐渐取代传统燃油驱动的船只，转向使用清洁能源如电池、太阳能和风能。这将借助能源自然来源，降低对环境的污染和对化石燃料的依赖，从源头上解决船舶排放问题。无人船技术的节约能耗特性也能减少对环境造成的污染。自动化操纵和智能感知系统减少了动力系统的能量消耗，进一步增强对节能减排的效果，并将逐渐被越来越多的港口所采用。

除此之外，智能规划最优航线也在减少对环境污染造成的污染方面起着重要的作用。利用先进的无人船技术，船只能够通过自主感知和分析来规划航线，按最短距离或最少航线规划其行驶方向。这种能力可以减少能源的消耗和船舶排放的影响，同时提高航程效率，减少对水生态环境造成的影响。

通过采用无人船技术，我们可以减少造成环境污染的重大事故的发生。自动化地航线规划、预警和避免障碍物等功能，可以避免或减少可能导致重大事故的因素。这在避免涂油事故、船舶碰撞等严重事件方面有极大的作用。

提高船舶监测水平

在船舶监测方面，无人船可以配备各种先进的传感器和监测设备，实时获取港口内船舶的运行状态和动态信息。通过这些设备收集的数据，港口管理部门可以全面地了解船舶的进出港情况、航行路线和状态，以及船员健康状况等信息。这有利于管理者实时跟踪船舶的运行情况，及时发现问题并实施处理，保障港口运营规范和整体安全。在货物管理方面，无人船技术可以搭载诸多智能化的装置和设备。通过无人船的航行路径和载荷传感器的数据，可以准确地监测港口内货物的数量、种类、重量等基本信息。管理部门可以通过这些数据，实施更为精确的货物分类和统计，对不同类型的货物进行科学管理，提高货物的运送效率和安全性。除此之外，无人船技术还可以通过与港口管理信息系统进行联网，实现海量船舶和货物数据的汇聚和处理。

降低运营成本

无人船可以在全天候工作，不需要人工进行交替休息或更换岗位，从而实现作业的24小时不间断。这不仅可以提高作业效率和周期，还可以更好地适应紧急情况和突发事件的处理需求。其作业的自动化，减少人工干预和需要的劳动人数。无人船可以搭载先进的传感器、监测设备和智能化装置，自动运营、自动巡航、自动充电等，从而实现作业自动化、智能化。无人船使用过程中也不需人工接触货物，降低了劳动环境风险，减少了员工在作业中可能发生的安全事故。无人船技术也可以通过智能化，减少物流过程中的人工成本。无人船感应到运输、货物信息后，通过智能算法进行货物自动分拣、配送，员工仅需对系统进行远程监管，做到了由人工操作向人工监控的全面转变，减少了人工劳动成本。

北部湾港口推广无人船技术发展中的困难

北部湾港口逐步发展成中国西南重要的枢纽港口之一，随着无人船技术的发展，将无疑会为港口升级发展提供巨大的支持。然而，无人船技术在北部湾港口应用中可能会遇到一些问题和挑战。

技术方面的问题

目前，无人船技术的运动控制、定位导航和无人系统的软硬件等方面已经有了很大的进步和改进。无人船具有不需要人员驾驶、自主运动和自动化控制等优点，可以大大提高港口作业效率和减少人员伤亡等问题。然而，北部湾港口的环境、海况及航线问题可能对无人船的设计、控制、定位和水文等方面造成不小的挑战，尤其是在恶劣气候情况下，无人船技术的自主性、稳定性以及多任务协调问题等也需要进一步解决。

法律和规范方面的问题

随着无人船技术的应用范围和数量不断扩大，法律法规缺

乏标准化、统一的问题日益严重。无人船在北部湾港口的推广应用也可能面临一些法律和规范方面的难题，例如社会监管、特殊船舶区域划定、船舶登记等方面问题，需要加强各个部门的协调配合，完善相关法律法规，确保无人船技术使用趋于规范并能够真正服务于社会生产和生活的需求。

安全问题

无人船技术的安全问题是发展过程中最具有挑战性的方面之一。北部湾港口作为一个重要的海港，海洋环境相对复杂，面对的恶劣气象、多船舶交通等问题也比较多。在无人船技术的推广过程中，重要的安全问题需要关注，这就需要建立高精度、全天候的运动控制和导航系统，利用灰度相机、雷达、声响等传感设备，通过完善的预警系统和动态路径规划确保无人船的正常行驶和防止可能发生的事故。

成本问题

无人船技术的成本也是北部湾港口推广无人船技术发展中的一个重要问题。事实上，与传统的人工操作的船舶相比，无人船的控制系统和相关设备，尤其是自主导航和通讯系统等方面的应用，都需要涉及更高的技术成本。此外，该技术的升级和维护成本也很高，以此可以考虑引入更多新兴技术，例如人工智能等，来提高智能化程度，从而降低成本。

总体来说，北部湾港口推广无人船技术发展中面临着多种问题和挑战，如技术方面、法律规范方面、安全问题和成本问题等。针对这些问题和挑战，需要加强研究和发展，制定更加全面、细致、严格的规章制度，加强航务管理，减少安全事故的发生。与此同时，要建立相关的培训和认证体系，提升技术人才的科技创新能力和实践经验，形成广泛的合作网络，实现无人船技术的全面发展。

虽然目前阶段北部湾港口推广无人船技术发展中面临着技术、法律规范、安全和成本等多方面的挑战。但是随着无人船技术的不断发展及其应用的逐渐普及，无疑将为北部湾港口带来更多的机会和潜力，并为该港口的发展升级提供重要的支持和保障。无人船自动驾驶技术的发展为我国船舶工业调整产业结构、抢占船舶技术发展制高点和提升船舶行业国际竞争力提供了有利的契机。

未来，北部湾港口应持续关注无人船技术的发展动态，特别关注其在港口物流、作业效率提升、环境保护等方面的应用，并吸引人才和企业投入无人船技术的研发和应用，并与行业协会、学界等相关机构加强合作，共同推动无人船技术的发展和应用。（本文作者为北部湾大学海运学院讲师）