



중국리포트

KMI CHINA REPORT

한국해양수산개발원 중국연구센터 (Korea Maritime Institute China Research Center)
 中国上海市 长宁区 遵义路 100号 南丰城 A-1803
 Tel. +86-21-6090-0395~6, Fax. +86-21-6090-0397

제22-9호
 2022년 5월 13일

CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 : 상하이항의 국제환적 물동량 추이
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국의 저탄소 해운 정책 및 시사점

▣ 2017년~2021년 상하이항 국제 환적 물동량 및 증가율 (단위: 만TEU, %)

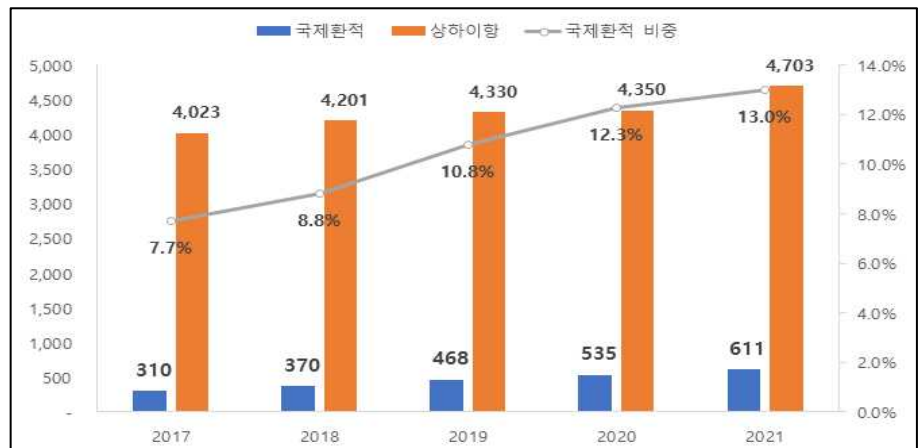
연도	물동량	증가율
2017	310	15.9
2018	370	19.3
2019	468	26.5
2020	535	14.4
2021	611	14.3

자료 : 상하이시 통계국

중국리포트 내용의 일부 혹은 전체를 인용하실 경우, 자료원을 「KMI 중국리포트」로 표기해 주시기 바랍니다.

Copyright © KMI All Rights Reserved.

통계로 보는 중국 : 상하이항의 국제환적 물동량 추이



자료 : 상하이시 통계국(<http://tjj.sh.gov.cn/>), 『上海市国民经济和社会发展统计公报』, 연도별 공보

상하이항 국제환적 물동량 두 자릿수 증가세 유지

2017년~2021년 상하이항의 국제환적 물동량은 연평균 18.5%의 높은 증가세를 유지했다. 2021년 상하이항의 컨테이너 물동량은 4,703만 TEU로, 이중 국제환적 물동량은 전체 물동량의 13.0%인 611만 TEU를 기록해 처음으로 600만 TEU 대에 진입했으며, 2017년 310만 TEU에서 두 배 이상으로 증가했다. 다만, 2020년 상하이항의 국제환적 물동량 증가율은 14.4%로 전년 대비 7.2%포인트 급감했으며, 2021년에도 전년 대비 국제환적 물동량 증가율(14.3%)은 2020년과 비슷한 수준을 유지했다.

창장경제벨트의 수출입 화물 환적을 담당하고 있는 상하이항의 수상 환적 물량은 전체 물동량의 절반 정도를 차지하고 있는데, 2021년 비중은 2020년 대비 2%포인트 감소한 49.6%를 기록했다. 상하이항측은 국제환적 물동량을 늘리기 위한 노력의 일환으로 올해 초 와이가오차오 4기 터미널에서 첫 국제환적 콘솔 시범사업을 시행하기도 했다. 상하이항 측은 향후 규모화 운영이 가능해지면 국제 조달, 유통 등 고부가가치 물류서비스가 상하이항에 집중되고 상하이항의 종합물류서비스 역량이 보다 강화될 것으로 기대하고 있다.

상하이자유무역구 린강(临港)신구관리위원회에 따르면 최근 머스크, OOCL 등 선사가 중국 내 '연해 샤오파이(捎帶) 운송'¹) 허가를 정식 취득했으며, 5월 안으로 양산항을 환적항으로 하는 첫 연해 샤오파이 운송을 개시할 것으로 예상되고 있다. 이에 따라 상하이항의 국제환적 물동량은 더욱 증가할 것으로 전망된다.

1) 국제 컨테이너화물의 중국 내 연안구간 운송을 외자 또는 외국적 선박에 허용하는 운송방식



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 : 상하이항의 국제환적 물동량 추이
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국의 저탄소 해운정책 및 시사점

저자

평환성(彭传圣) 교수
중국교통운수부 수운과학연구원

전문가 칼럼 : 중국의 저탄소 해운정책 및 시사점¹⁾

환경보호와 자원절약은 중국의 국가 기본정책이다. 해운은 중국의 경제 사회 발전에 중요한 역할을 하고 있으며, 도로나 철도 운송 방식에 비해 토지 자원 절약, 에너지 절감 및 배출 저감의 장점이 있다. 중국은 장기간 해운의 강력한 발전에 힘써 왔으며, 동시에 에너지 절감 및 배출 저감도 지속적으로 추진해 왔다. 또한 중국은 기후 변화에 효과적으로 대응하기 위해 저탄소 해운 발전에 대한 요건을 지속적으로 강화하고 있다. 중국이 2020년 국제사회에 2030년 탄소피크, 2060년 탄소중립 달성을 위해 노력하겠다는 의지를 밝힌 상황에서 해운의 저탄소 발전 과정을 더욱 가속화하는 것은 불가피하다.

해운 분야에서 에너지 절감 및 저탄소 발전을 추진과정에서의 중국의 정책 실천은 미래의 해운 저탄소 발전을 강화하는 데 경험과 시사점을 제공한다. 이러한 경험이나 시사점을 이해하면 저탄소 국제해운을 추진하려는 중국의 행보를 보다 쉽게 설명할 수 있고, 중국의 미래 저탄소 해운정책 향방을 예상하는 데도 도움이 될 것이다.

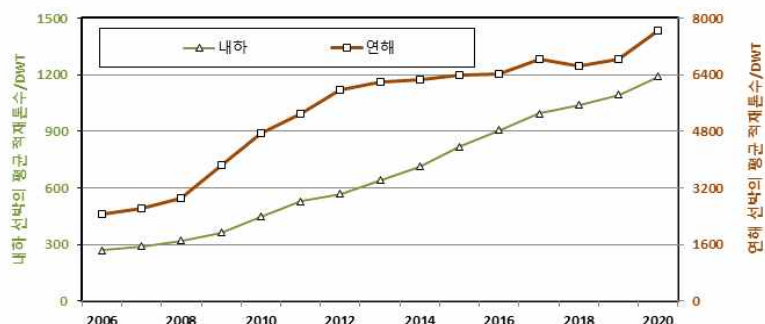
1 중국의 저탄소 해운발전 추진 현황

중국은 선박 대형화 촉진, 접안선박의 육상전원 사용 추진, 선박 배출 통제 구역 설치, 저탄소·탄소제로 배출 선박 기술 개발 등에서 괄목할 만한 성과를 거두었다.

1) 선박 대형화 촉진

중국은 '10·5' 계획(2001~2005년 국민경제·사회발전 10차 5개년 계획)을 시작으로 3개의 5개년 계획기간 연속 중앙재정자금 38억 위안을 활용해 노후선박 퇴출을 지원하고 선박의 표준화와 대형화를 추진해 현저한 효과를 거두었다.

[그림 1] 2006~2020년 중국 내하 및 연해 선박의 평균 적재톤수 변화 추이



자료 : 저자 정리

1) 이 칼럼은 집필진의 의견이며, KMI 중국연구센터의 공식의견이 아님을 밝혀드립니다.



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 : 상하이항의 국제환적 물동량 추이
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국의 저탄소 해운정책 및 시사점

차질 없는 인센티브 조치가 시행되어 노후선박을 도태시키고 선박의 표준화·대형화를 추진하는 등 소기의 목표를 달성하면서 에너지 절감 및 배출 저감 효과를 거두었다. '13·5' 기간(2011~2015년) 노후선박 퇴출에 더 이상 중앙재정자금이 지원되지 않았다. 그러나 노후선박 퇴출, 선박 표준화·대형화 추진 장점이 있는 만큼 선박 표준화와 대형화는 내생동력이 더해져 차질 없이 진행되고 있으므로 해운 분야의 에너지 절감 및 배출 저감, 저탄소 발전은 지속적으로 추진되고 있다.

2) 접안선박의 육상전원 사용 추진

육상전원 사용은 접안선박의 대기오염물질 배출을 줄일 수 있는 효과적인 수단이다. 게다가 발전(发电) 과정에서 중국의 이산화탄소 평균 배출량의 지속적인 감소로 선박의 온실가스 감축에도 기여하므로 중국은 2010년부터 접안선박의 육상전원 사용 추진을 위해 노력해 왔다. '12·5' 기간(2011~2015년) 중국 교통운수부는 경제적 인센티브를 이용해 일부 항만에서 접안선박의 육상전원 사용 시범사업을 추진하면서 기술적 타당성을 검증하고 표준 규범을 보완했다. 또한 '13·5' 기간(2016~2020년) 정책 법규, 표준 규범, 배치 계획, 경제적 인센티브 등 수단을 종합적으로 활용하여 터미널의 육상전원 공급능력, 선박 개조를 통한 육상전원 수전능력을 구비하도록 추진하였다. 아울러 지방 정부로 하여금 수전능력을 갖춘 선박이 육상전원 공급장치 보유 터미널에 접안할 때 육상전원을 사용하도록 인센티브 조치를 강화할 것을 독려했다.

2020년 말 현재 중국 전역의 7,500 여개 선적이 육상전원 공급장치를 갖춘 것으로 조사되었다. 한편, 코로나19의 영향으로 2020년 연해 항만 접안선박은 육상전원을 비교적 적게 사용한 것으로 나타났다. 반면에 내해 항만 접안선박의 육상전원 사용은 점점 보편화되어 창장 연안 항만의 육상전력 사용량은 500만 kWh에 이른 것으로 나타났다.

중국은 '12·5' 기간과 '13·5' 기간 접안선박의 육상전원 사용을 추진하면서 접안선박의 육상전원 사용 보편화를 위한 기반을 마련하였다. 중국 정부는 '14·5' 기간(2021~2025년) 동안 창장경제벨트 11개 성·시에 선적(船籍)이 등록된 600톤 이상 모든 선박에 대한 수전시설 개조를 완료할 예정이다. 이와 동시에 창장 간선 터미널에 대해 AMP 설치 및 개조·업그레이드를 추진해 선박의 육상전원 사용률 100% 달성을 실현한다는 계획이다.

이 같은 접안선박의 육상전원 사용 추진은 포스트 코로나19 시대 중국이 거의 모든 접안선박에 대해 육상전원 사용을 강제할 수 있는 여건을 조성할 것으로 보인다.

3) 선박 배출통제구역 설치

중국은 2016년 1월 1일 개정된 「대기오염방지법」에 근거해 주장삼각주, 창장삼각주, 환보하이(징진지, 베이징·톈진·허베이) 수역에 선박 배출통제구역을 설치하고, 2017년부터 황 함유량이 0.5%를 넘지 않도록 선박의 활동범위를 매년 강화하고 있다. 이중 일부 구역은 해당 구역 내 접안선박 또는 국제항해 선박의 배출통제 규정에 부합하는 연료를 앞당겨 사용할 것을 요구했다.



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 : 상하이항의 국제환적 물동량 추이
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국의 저탄소 해운정책 및 시사점

2017년 교통운수부는 12개 부처와 합동으로 '선박용 저유황유 공급보장 및 공동 감독관리 강화에 관한 지도의견'을 발표했다. 이 의견에서는 “정책적 유도를 통해 저유황유 공급을 보장하고, 선박용 저유황유 공급과 해운시장 수요 적응성을 향상시키고, 감독관리 강화를 통해 규정에 부합되지 않는 선박용 연료유가 유통시장에 유입되는 위법행위를 단속하여 선박용 연료유 유통시장의 공정거래 질서 확립과 건전한 발전을 촉진할 것”을 요구했다. 2018년 선박 배출통제구역 정책이 기대했던 효과를 거둔 이후, 중국은 국제해사기구(IMO)의 황 함유량 0.5% 이하 연료유 사용 시행시기가 불확실함에도 불구하고 중국내 적법한 선박용 저유황유가 보장된 상황에서 선박 배출통제구역의 지리적 범위를 영해까지 확대했다. 또한 2019년 1월 1일부터는 배출통제구역 내 선박에 대해서는 황 함유량 0.5% 이하의 연료유를, 창장 또는 시장(西江) 배출통제구역 수역에 진입하는 국제항해 선박에 대해서는 황 함유량 0.1% 이하의 연료유를 사용할 것을 요구했다. 이에 앞서 중국의 관련 부처들은 기업의 배기가스 세정장치(EGCS) 개발을 지원해 선박이 EGCS로 저유황 배출규제를 충족시킬 수 있는 기반을 마련했다.

실제로 중국은 IMO보다 1년 앞서 황 함유량 0.5% 이하의 선박 연료유 사용을 시행함으로써 2020년 IMO의 선박 저유황유 사용규제에 충분히 대비할 수 있었다. 또한 국내 선박용 연료 생산·공급업체 및 선박용 부대제품 생산업체에도 선박의 친환경 요구를 충족시키는 연료유 또는 부대제품을 공급할 수 있도록 적시에 지침을 제공했다.

4) 저탄소·탄소제로 배출 선박 기술 연구·개발

국제해운이 현재 탄소 배출 감소라는 거대한 압력에 직면해 있다. 그러나 저탄소·탄소제로 배출을 위한 경제적 타당성을 확보한 기술과 조치의 결여로 인해 탈탄소 경로는 불투명하다. 그런 가운데 중국은 해운대국으로서 IMO의 해운 배기가스 감축 초기 전략 추진에 적절한 역할을 수행하고 있다. 해운은 탈탄소화가 어려운 분야이지만 중국은 선박의 탈탄소화를 촉진하기 위해 저탄소·탄소제로 선박 기술도 개발하고 있다.

2018년 다렌선박중공업그룹유한회사가 건조한 초상국에너지운수(CMES: China Merchants Energy Shipping, 招商轮船)사 30.8만 DWT급 초대형 유조선 'New Vitality'호는 풍력보조추진 에너지 절감 기술을 적용해 연료유 3%를 절감했다. 해당 선박은 2015년 시작된 중국의 국가 하이테크선박 과학연구 계획인 '풍력보조추진 기술 시범적용 개발' 프로젝트의 연구 성과이기도 하다.

중국선박그룹 711연구소는 중고속 선박용 엔진의 열효율 향상 핵심 기술 연구, 선박용 메탄올 엔진 공정 시제품 개발, 암모니아 엔진 핵심 기술 연구 등을 추진하고 있다. 중국선박그룹 704연구소 및 712연구소, SESTECH(Wuxi Silent Electric System Technology) 등이 개발한 선박 전기추진 시스템은 실전에 투입되어 사용되고 있다. 현재 중국에서는 수십 척의 전기추진선이 투입되어 운용되고 있는데 주요 사례는 다음과 같다. 2019년 1월 연속 80km 운항 가능한 2,000톤급 내하 전기추진선(배터리 용량 2,400 kWh) '허툰(河豚)'호가 광저우에서 인도되었으며, 2019년 11월에는 리튬배터리추진선 '권위(君旅)'호(승객 정



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 : 상하이항의 국제환적 물동량 추이
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국의 저탄소 해운정책 및 시사점

원 300명)가 우한에서 교부 사용되었다. 또 2021년 8월에는 일반 예인선 사용 효과를 낼 수 있는 4,000마력의 전기추진 예인선 '원강 디엔튀 1호(云港电拖一号)'(배터리 용량 5,000 kWh)가 쑤원강에 투입되었다. 이어서 2021년 12월에는 승선 정원 1,300명인 전기추진 크루즈선 '창장 쑤샤 1호(长江三峡)'가 시험 운항에 성공했다. 이 선박은 7,500 kWh의 리튬인산철 배터리를 도입했으며, 연속 100km를 운항할 수 있다.

중국 정부는 저탄소·탄소제로 배출, 대기오염물질 배출 저감, 소음 저감 등 운송 요건을 종합적으로 고려할 때 향후 선박 동력원으로 수소연료전지가 가장 적합할 것으로 보고 있다. 이에 중형 화물차에 적용할 수 있는 수소연료전지 동력기술 개발을 적극 지원하고 있다. 이 과정에서 축적된 수소연료 생산·운송·저장·사용의 기술적 성과는 수소연료전지 기술을 선박 동력으로 활용할 수 있도록 발전시키는 데 도움이 될 것이다. 즉 동력 배터리 기술이 승용차에 처음 적용 보급되어 10년간의 기술 발전을 거쳐 이제는 대형 트럭이나 소형 선박의 동력으로 이용할 수 있게 된 것과 유사한 경로를 밟아나갈 것이다. 2022년 3월 23일 국가발전개혁위원회가 발표한 「수소산업 발전 중장기 계획(2021~2035년)」에서 확정된 '14.5' 기간 수소산업 혁신 응용 시범사업에는 '중점지역 생태환경 보호 수요와 전력 인프라 여건을 결합해 선박, 항공기 등 분야에 수소연료전지의 시범 적용을 모색한다'는 내용이 포함되어 있다.

2 중국 저탄소 해운 발전 시사점

위에서 언급한 중국의 저탄소 해운 실천을 종합하면 중국의 저탄소 해운 발전은 다음과 같은 시사점이 있다.

첫째, 중국은 1989년부터 IMO A그룹 이사국에 17회 연속으로 선출된 공인된 해운대국으로 대국의 면모와 보다 책임 있는 자세를 보일 필요가 있으며, 국제해운이 거대한 배출저감 압력에 직면한 가운데 저탄소 해운을 발전시키는 것은 중국이 추구하는 목표이기도 하다.

둘째, 전 세계 국제무역 화물 수송량의 80% 이상을 담당하는 국제해운은 경제의 글로벌화를 촉진하는 중요한 교량이자 연결고리이다. 해운업은 또 중국의 경제사회 및 국제무역 발전의 중요한 버팀목이며, 현재 중국 국내무역 화물 수송량의 14.4%(톤마일 기준 34.2%)와 대외무역 화물 수송량의 약 95%를 담당하고 있다. 해운은 경제사회 발전 수요에 부응하는 동시에 기후변화 적응 요구에도 부응해야 한다. 따라서 해운 분야의 저탄소·탄소제로 배출사업은 성급하게 추진하기보다는 점진적으로 추진해야 하며, 우선 시작하고 나중에 돌파하는 '선입후파(先立后破)'가 필요하다. 저탄소 해운 발전을 추진하려면 실천에 의해 기술적 타당성 및 어느 정도의 경제적 타당성이 입증된 기술을 활용해야 하며, 경제적 타당성을 완전히 갖추지 못한 기술의 보급·활용에 대해서는 정부의 지원이 제대로 이루어져야 한다.

셋째, 해상운송의 저탄소 발전 목표는 클수록, 높을수록 좋은 것이 아니라 기술과 경제발전 실정에 맞게 실행 가능한 목표를 수립해야 가장 효과적이다.



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 :
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국의 저탄소 해운정책 및 시사점

이 목표는 달성하기 너무 쉬워서 안 되고 또 너무 높아서 결코 도달할 수 없어서도 안 되며, '도약을 하면 도달'할 수 있는 목표가 가장 좋다.

넷째, 시장 메커니즘은 '공통적이지만 차별화된 책임'의 원칙을 구현해야 하며, 달리는 말에 채찍을 가하듯이 해서는 안 된다. 선박의 에너지 효율 수준을 제고하는 기술과 저탄소·탄소제로 배출 선박 동력 등의 개발과 응용을 장려하는데 유용해야 하며, 개발도상국이 선진국과 동일한 표준으로 저탄소 해운을 발전시키는 데 따른 부정적인 영향을 줄일 수 있어야 한다.

다섯째, 저탄소·탄소제로 배출 연료가 성숙되기까지는 어느 정도 과정을 거쳐야 한다는 사실을 존중할 필요가 있다. 저탄소·탄소제로 배출 선박용 연료를 점진적으로 개발하고 시범 적용을 통한 해당 기술의 경제적 타당성 검증을 지원하며, 생산·운송·저장·사용 경험을 축적 및 종합평가해야 사용 확산을 위한 여건을 조성할 수 있으며, 이를 위해서는 실질적인 투자와 행동이 필요하다.

3 중국의 저탄소 해운 발전정책 방향 전망

중국 저탄소 해운 발전의 경험과 시사점을 바탕으로 향후 10년간 중국의 저탄소 해운정책 방향을 다음과 같이 전망할 수 있다.

1) 신조선에 대한 에너지 효율수준 요건 강화

최근 몇 년간 신조선 기술의 발전 현황을 바탕으로 '운항선박의 CO₂ 배출 제한치 및 검증방법'(JT/T 827-2012) 표준을 갱신하고, 국내 운항선박의 시장진입 통제에 해당 표준을 적절하게 적용함으로써 운항선박의 전반적인 에너지 효율 수준을 점차적으로 향상시킨다.

2) 현존선의 기술 및 운영효율 제고

선박에너지효율지수(EEXI)와 선박탄소집약도지수(CII)를 이용한 IMO의 방식을 참고해 국내 운항선박에 상응하는 조치를 취함으로써 현존선의 에너지 효율 수준을 제고한다.

3) 전 생애주기 선박용 연료 탄소배출 평가체계 수립

IMO와 '유럽 그린딜'의 관련 정책 경험을 참고해 전 생애주기 선박용 연료 탄소배출 개념을 도입한다. 이에 상응하는 평가체계를 개발하며, 연료 생산과정에서 저탄소 배출 또는 탄소 배출 마이너스로 전체 선박용 연료의 전 생애주기 저탄소·탄소제로 배출을 보장하고, 저탄소·탄소제로 배출 해운을 실현하기 위한 실행 가능한 여건을 조성한다.

4) 선박엔진 배기오염물질 배출 제한치 요건 강화

'선박엔진 배출가스 오염물질 배출 제한치 및 측정방법(중국 제3단계, 제4단계)' 기준을 마련해 각종 오염물질의 배출규제 요건을 한층 강화하며, 온실가스 배출규제를 표준에 포함시켜 저탄소·탄소제로 배출 선박용 추진시스템의 개발을 추진한다.



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 : 상하이항의 국제환적 물동량 추이
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국의 저탄소 해운정책 및 시사점

5) 접안선박의 육상전력 사용 강제화

컨테이너선, 크루즈선, 여객 페리 등 화물선에 대해 정박 시 육상전원 사용을 강제하는 정책을 시행함으로써 정박선박의 대기오염물질 배출, 특히는 질소산화물 배출을 효과적으로 줄인다.

6) 중국의 선박 배출통제구역 고도화 추진

선박 배출통제구역의 고도화 방안을 연구·제시하고, 해상 선박용 연료유의 황 함유량에 대한 요건을 한층 강화하여 배출통제구역에 진입하는 신규 선박의 질소산화물 배출을 억제함으로써 오염방지 공견전(攻坚战)²⁾을 위한 여건을 조성한다.

7) 전 생애주기가 짧거나 탄소 배출 제로 선박용 연료의 개발 촉진

선박용 저탄소·탄소제로 배출 연료 발전 중장기 계획을 발표하고 선박용 동력전지, 선박용 수소연료전지 등의 기술 개발과 e-메탄올, 합성암모니아 등의 생산·운송·저장·사용 기술 개발을 장려하며, 이들 선박용 저탄소·탄소제로 배출 연료의 선박 시범적용 로드맵과 일정 등을 명확히 한다.

8) 저탄소·탄소제로 배출 선박 시범사업 시행

국제해운 녹색회랑 건설에 참여하여 중국 항만과 주요 무역 동반자 국가의 항만 또는 '일대일로' 연선국가의 항만 간에 저탄소·탄소제로 배출 해운 시범항로를 구축한다. 중국 국내 내하 또는 연해에 '포트 투 포트(port-to-port)' 녹색 시범항로를 구축하거나 지역 내에 저탄소·탄소제로 배출 선박 항해 시범구역을 설치한다.

9) 선박용 저탄소·탄소제로 배출 연료공급 인프라 기술 및 건설 요건 규범화

내하·연해 항만의 선박 충전시설, 선박용 수소충전소 기술요건 기준, 건설·검사 기술규범을 제정한다.

10) 저탄소·탄소제로 배출 해운 추진을 위한 중국 솔루션 제시

저탄소·탄소제로 배출 연료 생산, 운송 차량의 청정에너지 이용에 관한 중국의 기술적 우위와 거대한 시장규모를 감안할 때, 중국의 저탄소·탄소제로 배출 연료 생산·운송·저장·응용 기술 및 선박 추진기술 발전으로 중국은 내하·연해·원양 운송 분야에 저탄소·탄소제로 배출의 점진적 실현 경로를 보다 명확하게 구현할 수 있게 될 것이다. 이에 따라 중국의 기술을 제공하여 국제해운 분야의 저탄소·탄소제로 배출 여건 조성에 기여할 수 있을 것이다.

효율적이고 경제적으로 저탄소·탄소제로 배출을 추진하려면 글로벌 표준이나 지역 협력이 필요하며, 기술 연구·개발, 시범 응용, 운영관리 및 메커니즘 구축 등에 대량의 자금을 투입해야 한다. 저탄소·탄소제로 배출 목표를 이행하기 위해서는 효과적인 시장 메커니즘을 확립할 필요가 있다. 중국은 '공통적이지만 차별화된 책임' 및 '선입후파'의 원칙을 견지하면서 합리적이고 공정한

2) 원래 의미는 '적진 공격 전투'를 가리키며, '어려운 과제를 집중적으로 해결'하겠다는 의미를 지님



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 : 상하이항의 국제환적 물동량 추이
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국의 저탄소 해운정책 및 시사점

자금 조달 메커니즘과 시장 메커니즘 구축을 위한 '중국 솔루션'을 제시해야 한다.

평완성(彭传圣) 교수
중국교통운수부 수운과학연구원



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 : 상하이항의 국제환적 물동량 추이
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국의 저탄소 해운정책 및 시사점

칼럼 원문

中国低碳航运政策及其启示

撰文 | 中国交通运输部水运科学研究院 彭传圣

保护环境和节约资源是中国的基本国策。航运在中国经济社会发展中发挥着重要的作用，与公路和铁路运输方式相比较，航运也具有节约土地资源或节能减排的优势。长期以来，中国在致力于大力发展航运的同时，仍然坚持不断推动航运节能减排。为有效应对气候变化，不断加大航运低碳发展的要求；在中国2020年向国际社会承诺争取2030年碳达峰、力争2060年碳中和的背景下，进一步加快航运低碳发展进程势在必行。

在推动航运节能或者低碳发展的过程中，中国的政策实践也为未来强化航运低碳发展提供了经验和启示，理解这些经验或启示，就更容易解释中国在推动国际航运低碳发展方面的所作所为，也有助于预见中国未来的航运低碳发展政策趋势。

1. 中国推动低碳航运发展的实践

中国在促进船舶大型化、推动靠港船舶使用岸电、设立船舶排放控制区以及探索低或零排放船舶技术方面，成绩斐然。

1.1 促进船舶大型化

中国从“十五”（2001—2005年期间实施的国民经济和社会发展第十个五年规划）开始，连续3个5年计划利用中央财政资金38亿元，支持淘汰老旧船舶，推动船舶标准化和大型化，成效显著。

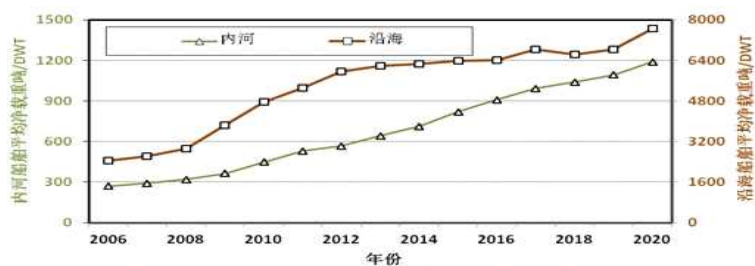


图1 2006-2020年中国内河和沿海船舶平均净载重吨变化

图1所示为2006—2020年中国内河和沿海净载重吨位的变化情况，船舶大型化趋势显著，国内贸易货物单位货物周转量能耗或者排放大幅度降低，有效提高了船舶能效水平，降低了船舶营运成本，大量减少了船舶的大气污染物和温室气体排放，适应了节约能源、改善港口城市环境空气质量和应对气候变化的政策要求。

激励措施到位，政策实施达到了预期的淘汰老旧船舶、推动船舶标准化和大型化的目的，达到了节能减排的效果，尽管“十三五”期间（2011—2015年）中央财政资金不再出资支持老旧船舶淘汰，但是鉴于淘汰老旧船舶、推动船舶标准化和大型化的好处已经有目共睹，船舶标准化和大型化具有了内生动力，进程并没有受到影响，为推动航运节能减排、低碳发展持续发挥着作用。



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 : 상하이항의 국제환적 물동량 추이
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국의 저탄소 해운정책 및 시사점

1.2 推动靠港船舶使用岸电

鉴于靠港船舶使用岸电是减少靠港船舶大气污染物排放的有效手段，此外，随着中国平均发电二氧化碳排放量的不断下降，也越来越有利于减少船舶温室气体排放，中国从2010年开始致力于推动靠港船舶使用岸电。在“十二五”期间（2011—2015年），交通运输部利用经济激励手段推动一些港口开展靠港船舶使用岸电试点和示范，验证技术可行性并完善标准规范；“十三五”期间（2016—2020年），综合利用政策法规、标准规范、布局规划、经济激励等手段，推动港口码头具备岸电供电能力和船舶改造具备岸电受电能力，鼓励地方政府强化激励措施，要求具备岸电受电能力的船舶靠泊具备岸电供电能力的码头时使用岸电，截至2020年底，全国已经有7500多个泊位具备岸电供电能力，受疫情影响，2020年沿海港口靠港船舶使用岸电较少，内河港口靠港船舶使用岸电越来越普遍，长江港口使用岸电500万度；“十二五”和“十三五”推动靠港船舶使用岸电的工作，为靠港船舶普遍使用岸电奠定了基础，“十四五”期间（2021—2025年），国家将完成船舶港在长江经济带11省（市）所有600总吨以上运输船舶的岸电系统受电设施改造，并协同推进长江干线码头岸电设施建设和改造升级，实现此类运输船舶靠港岸电使用率达到100%。

上述推动靠港船舶使用岸电工作的开展，将为在后疫情时代，中国强制靠港船舶使用岸电创造条件。

1.3 设立船舶排放控制区

依据新修订并于2016年1月1日实施的《大气污染防治法》的规定，中国设立了珠三角、长三角、环渤海（京津冀）水域船舶排放控制区，从2017年开始逐年强化区域内适用硫含量不超过0.5%燃油的控制要求的船舶活动范围，一些区域提前要求靠港或在区域内航行船舶使用排放控制区合规燃油。2017年交通运输部联合12部门发布了《关于加强船用低硫燃油供应保障和联合监管的指导意见》，要求“通过政策引导，保障船用低硫燃油供应，提升船用低硫燃油供应与航运市场需求的适应性。通过强化监管，打击不合规船用燃油进入流通市场的违法行为，促进船用燃油流通市场公平、有序、健康发展”。2018年在排放控制区政策取得预期效果、国内合规船用低硫燃油有保障的情况下，尽管国际海事组织要求船舶普遍使用硫含量不超过0.5%燃油实施时间不确定，但是中国果断升级船舶排放控制区政策，将船舶排放控制区地理范围扩大到大陆领海范围，从2019年1月1日起，要求区域内船舶使用硫含量不超过0.5%燃油，海船舶进入长江或西江控制区水域使用硫含量不超过0.1%燃油。在此之前，中国相关部门也支持企业开发了废气清洗系统（EGCS）产品，为船舶采用废气清洗系统满足低硫排放控制要求，奠定了基础。

实际上，中国要求排放控制区船舶使用硫含量不超过0.5%的合规燃油，比国际海事组织要求全球船舶使用相应合规燃油提前了1年时间，既为中国适应2020年国际海事组织船舶使用合规低硫燃油做了充分的准备，也为国内船用燃油生产和供应商以及船用配套产品生产制造商提供满足船舶环保要求的燃油或者配套产品提供了适时的引导。

1.4 探索低或零排放船舶技术

当前，国际航运面临减排的巨大压力，但是航运低或零排放又缺少具有技术经济可行性的技术和措施，航运脱碳路径不明，中国作为航运大国，在推动国际海事组织通过航运减排初步战略方面发挥了应有的作用。鉴于航运属于难以脱碳的领域，为促进航运脱碳，中国也在探索低或零排放船舶技术。



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 : 상하이항의 국제환적 물동량 추이
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국의 저탄소 해운정책 및 시사점

2018年由大连船舶重工集团有限公司建造的招商轮船30.8万载重吨超大型油船“凯力”(New Vitality)轮应用了风帆助推节能技术,航行实践表明可以节省燃油3%,该船是中国2015年启动的国家高技术船舶科研计划“风帆技术示范应用开发”项目的科研成果。

中国船舶集团711研究所正在研究提升中高速船用发动机热效率的关键技术、开发船用甲醇发动机工程样机、研究氨发动机的关键技术。

中国船舶集团704所、中国船舶集团712所、无锡赛思亿电气科技有限公司等机构研发的船舶电力推进系统投入实船使用。目前全国已经有几十艘电动船投入使用,主要案例有:2019年1月,电池容量2400kWh的2000吨级内河电动船“河豚”号在广州交付,续航能力可达80公里;2019年11月,可搭乘300位游客锂电池动力船舶“君旅”号在武汉交付使用;2021年8月,4000马力电池容量5000kWh的电动拖轮“云港电拖一号”在连云港投入使用,可达到常规拖轮使用效果;2021年12月,乘客定额1300人的电动船“长江三峡1”号游轮试航成功,其采用7500kWh磷酸铁锂电池,续航100公里。

此外,综合低或零碳排放、减排大气污染物和降低噪声的航运要求,未来最合适的船用动力源应是氢燃料电池,中国政府正大力支持开发适用于重型货车的氢燃料电池动力技术,在这过程中,积累的氢燃料生产、运输、储存和使用的技术成果,将有利于推动氢燃料电池技术发展进步到适用于作为船舶动力,正如动力电池技术首先在乘用车上应用普及,经过10年的技术发展,如今可以适用于作为重型卡车或小型船舶动力的路径类似。2022年3月23日国家发展和改革委员会发布的《氢能产业发展中长期规划(2021-2035年)》中确定的“十四五”时期氢能产业创新应用示范工程,就包括“结合重点区域生态环保需求和电力基础设施条件,探索氢燃料电池在船舶、航空器等领域的示范应用”。

2. 中国航运低碳发展的启示

综合上述中国低碳航运的实践,中国航运低碳发展有如下启示:

(1) 中国自1989年起连续第17次当选国际海事组织A类理事国,是公认的航运大国,大国要有大国的样子,要展现更多的责任担当,在国际航运面临巨大的减排压力,发展低碳航运也是中国致力于追求的目标。

(2) 国际航运是促进经济全球化的重要桥梁和纽带,承担了全球80%以上的国际贸易货物运输量;航运业也是中国经济社会和国际贸易发展的重要支撑,当前承担了中国14.4%的内贸货运量、34.2%的内贸货运周转量以及约95%的外贸货物运输量,航运需要在适应经济社会发展需要的同时适应应对气候变化的要求,推动航运低或零碳排放不能一蹴而就,需要循序渐进,先立后破,推动航运低碳发展需要采用经实践证明具有技术可行性和一定经济可行性的技术,对于不完全具备经济可行性的技术的推广应用,政府的支持需要到位。

(3) 航运低碳发展的目标不是越大越好、越高越棒,而是要根据技术和经济发展的实际情况,制定出切实可行的目标才最有效。这个目标不能太容易就能达到,也不能高到永远也碰不着,“跳一跳,够得着”最好。

(4) 市场机制需要体现“共同但有区别的责任”原则,不能鞭打快牛,应有利于激励开发和应用提高船舶能效水平的技术、低或零碳排放船用动力等,有利于减少发展中国家按照与发达国家同样的标准发展低碳航运导致的负面影响。

(5) 尊重航运低或零排放燃料发展成熟需要经历一个过程的事实,支持循序渐进开发低或零排放船用燃料并通过试点示范应用验证其技术经济可行性,积累和总结生产、运输、储存和使用的经验,才能为推广使用创造条件,需要实实在在的经费投入和行动。



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 : 상하이항의 국제환적 물동량 추이
- ▶ 전문가 칼럼 : '중국의 저탄소 해운정책 및 시사점'

3. 中国低碳航运发展的政策趋势

基于中国航运低碳发展的经验或启示，可以预期未来10年中国的低碳航运政策趋势如下：

(1) 强化新造船舶的能效水平要求

基于近年新造船舶技术进步情况更新《营运船舶CO₂排放限值及验证方法》(JT/T 827-2012)标准要求并将标准切实用于控制国内营运船舶市场准入，逐步提高营运船舶船队的总体能效水平。

(2) 提升在役船舶的技术和营运效率

借鉴国际海事组织利用现有船舶能效指数(EEXI)和碳强度指标(CII)的做法，针对国内营运船舶采取相应的措施，以便提升在役船舶的营运能效水平。

(3) 建立全生命周期船用燃料碳排放评价体系

借鉴国际海事组织和《欧洲绿色协议》配套政策的经验，引入全生命周期船用燃料碳排放的概念，开发相应的评价体系，用燃料生产过程的低碳或者负碳排放保证整个船用燃料全生命周期的低或零碳排放，为实现低或零排放航运创造可行的条件。

(4) 提高船舶发动机排气污染物排放限值要求

制定发布《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三阶段、第四阶段)》标准，进一步提升各种污染物的排放控制要求并将温室气体排放限制纳入标准，推动低或零碳排放船用推进系统的开发。

(5) 强制靠港船舶使用岸电

发布实施强制靠港集装箱船舶、邮轮、客滚船等类型货运船舶靠港使用岸电的政策，有效减少靠港船舶的大气污染物排放，特别是氮氧化物排放。

(6) 推动中国船舶排放控制区升级

研究提出船舶排放控制区的升级方案，进一步强化海船使用燃油硫含量的控制要求，以便控制进入排放控制区新造船舶氮氧化物排放，为深入打好污染防治攻坚战创造条件；也会适时研究提出将中国船舶排放控制区升格为国际海事组织认可船舶排放控制区的方案和计划。

(7) 促进船用全生命周期低或零排放燃料的开发

发布船用低或零碳排放燃料发展中长期规划，鼓励船用动力电池、船用氢燃料电池等技术开发以及电制甲醇、合成氨等生产、运输、存储和使用技术开发，明确将这些船用低或零碳排放燃料应用于船舶的试点示范应用路线图和时间表。

(8) 开展低或零排放船舶试点示范

参加国际航运绿色走廊建设，建立中国港口与主要贸易伙伴国家港口或“一带一路”沿线国家港口之间的低或零排放航运示范航线；在国内内河或沿海建设港到港绿色试点航线或者在区域范围内建设低或零排放船舶航行示范区。

(9) 规范船用低或零排放燃料供应基础设施技术和建设要求

制定发布内河和沿海港口船舶充电设施、船用加氢站技术条件标准、建设和检测技术规范。



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 : 상하이항의 국제환적 물동량 추이
- ▶ 전문가 칼럼 : '중국의 저탄소 해운정책 및 시사점'

(10) 提出推动航运低或零排放中国方案

鉴于中国在低或零碳排放燃料生产、运输车辆清洁能源利用方面的技术优势以及巨大的市场容量，随着低或零排放燃料生产、运输、储存和应用技术以及船舶推进技术的进步，中国将越来越有能力将内河、沿海和远洋航运低或零排放的可行路径描述得更加清晰，实施得更加到位，从而提供中国智慧，为国际航运低或零碳排放创造条件。

有效经济地推动航运低或零排放需要全球统一标准或者区域联动，在技术研发、示范应用、营运管理以及机制建设等方面投入大量资金；为落实航运低或零排放目标，需要建立有效的市场机制，中国会在坚持“共同但有区别的责任”、先立后破原则基础上，提出建立合理公平的资金筹集机制和市场机制的“中国方案”。