



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

제 19-13호
 2019년 7월 18일

CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 해양 : 중국 해상 풍력발전 설치용량
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국 해상풍력발전 발전 현황 및 전망
- ▶ 동향 & 뉴스

■ 중국 해상풍력발전 누적 설치용량 및 신규 설치용량

(단위 : 만 kW)

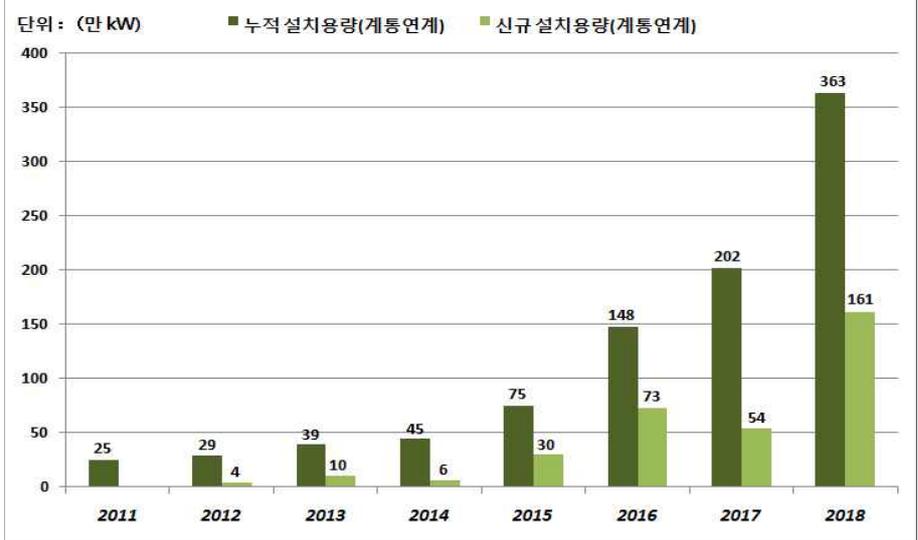
구분	누적 설치용량 (계통연계)	신규 설치용량 (계통연계)
2011	25	0
2012	29	4
2013	39	10
2014	45	6
2015	75	30
2016	148	73
2017	202	54
2018	363	161

자료 : 「2018년 중국 재생가능 에너지 발전보고」, KMI 작성

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

Copyright©KMI All Rights Reserved.

통계로 보는 중국 해양 : 중국 해상풍력발전 설치용량



자료 : 「2018년 중국 재생가능 에너지 발전보고」, 중국수리수전출판사, 2019. 6. KMI 작성

2018년 중국 해상풍력발전 신규 설치용량 161만 kW로 동기대비 140% 증가

‘12·5계획(2011~2015년)’ 시기 중국의 해상풍력발전기 건설은 기술이 미비하고 건설비용이 비교적 높았기 때문에 비교적 느린 속도로 진행되었다. 해상풍력발전 누적 설치용량은 2011년 25만 kW에서 2015년의 75만 kW까지 총 50만 kW 증가에 그쳤다. 하지만 ‘13·5계획(2016~2020년)’ 시기에 접어들어 해상풍력발전에 대한 정책지원이 강화되고 설비와 건설비용이 낮아짐에 따라, 해상풍력발전은 빠른 발전을 보이고 있다. 2016년 중국 해상풍력발전 설치용량은 대폭 증가하여 신규 설치용량은 73만 kW, 누적 설치용량은 148만 kW에 달했다. 또한, 2018년에 중국 해상풍력발전 신규 설치용량은 161만 kW를 기록하여 동기대비 140% 증가했으며, 누적 설치용량은 363만 kW에 달하여 발전 속도가 가속화되고 있다.

현재 중국 전역에서 약 1,100만 kW 규모의 해상풍력발전시설을 건설하는 중인데, ‘13·5계획’ 시기에 설비용량 500만 kW 이상이라는 당초의 목표를 무난히 달성할 수 있을 것으로 보인다. 2019년, 2020년, 2021년의 신규 설치용량은 각각 308만 kW, 413만 kW와 502만 kW로 예상되며, 이에 따라 누적 설치용량은 2020년까지 1,084만 kW, 2025년까지 4,034만 kW에 달할 것으로 전망된다.1)

1) 2019年中国海上风电行业发展概况及未来五年市场投资前景分析, <http://www.chyxx.com/industry/201905/740649.html>.



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 해양 : 중국 해상 풍력발전 설치용량
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국 해상풍력발전 발전 현황 및 전망
- ▶ 동향 & 뉴스

저자 소개

양쥐안(杨娟) 연구원
중국수력전기공문그룹 화동(华东)
조사·측량·설계연구원

전문가 칼럼 : 중국 해상풍력발전 발전 현황 및 전망

1 중국 해상풍력자원 현황

중국은 광활한 해안선을 보유하고 있어 해상자원이 풍부한 편이다. 현재 중국에는 크게 세 가지 유형의 풍력에너지 자원 구역이 있으며, 그 중에 동남 연해지역의 푸젠성(福建省)은 주요 풍력에너지 자원 구역으로서 해역 풍속은 9m/s, 유효 풍력에너지 밀도는 200~300W/m² 이상이다. 한해 풍속이 3m/s 이상인 시간은 약 7,000h이며, 6m/s 이상인 시간은 약 4000h이다.

[표 1] 중국 해상풍력자원 분류

구분	풍속 (m/s)	주요지역	특징	발전 터빈 이용시간 (hours)	건설비용
I 유형 풍력에너지 자원구	9	푸젠(福建)	- 해저면은 암석을 위주로 하고, 기초 공사 하는데 어려움이 큼.	3,500~4,000	북방지역 보다 높음
II 유형 풍력에너지 자원구	>7	저장(浙江), 광둥(广东)	- 여름에 태풍 등 자연 재해가 쉽게 발생	/	/
III 유형 풍력에너지 자원구	7	장쑤(江苏) 이북 90m 이상 지역	- 겨울에 발전기세트에 아이스 커버의 문제 발생 가능	2,500~2,700	육상 발전기 세트의 2배 수준

해상 풍력에너지의 에너지 효율성은 육상 풍력발전보다 20~40% 정도 높다. 중국발전개혁위원회 에너지연구소가 발표한 「중국 풍력발전 로드맵 2050 (中国风电发展路线图 2050)」 보고서에 따르면, 5~25m 수심, 50m 고도(高度) 범위에 있는 해상풍력 개발의 잠재력은 약 2억 kW에 달하며 5~50m 수심, 70m 고도의 범위에 있는 해상풍력 개발 잠재력은 약 5억 kW으로 추정된다.

또한, 일부 조간대(Intertidal zone)와 조하대(Subtidal zone) 갯벌자원 및 심해 풍력에너지 자원도 풍부한 편이다. 풍력에너지 자원의 분포와 저장량은 주로 중국 동부 연해지역에 집중해 있으며, 겨울과 봄 기간 북방 차가운 공기의 영향 및 여름과 가을의 열대 회오리바람의 영향을 받아 풍부한 해상 풍력에너지 자원을 조성한다.

[표 2] 중국 육지와 근해 풍력에너지 자원의 잠재 개발량

구분	범위	총 면적(만 km ²)	풍력 에너지 자원의 잠재 개발량(억 kW)
육상	70m 고도	약 960	26
해상	수심 5~50m, 70m 고도	39.4	5



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 해양: 중국 해상 풍력발전 설치용량
- ▶ 전문가 칼럼: 중국 해상풍력발전 발전 현황 및 전망
- ▶ 동향 & 뉴스

지수 동향

CHINA CONTAINERIZED FREIGHT INDEX

구분	01-04	07-12
종합지수	841.78	813.99
일본 향로	706.33	728.55
구주 향로	1,075.74	974.94
미서부 향로	719.47	699.18
미동부 향로	894.38	890.24
한국 향로	595.61	587.56

주: '01-04'는 2019년 1월 4일 지수
자료: 상하이항운교역소

CHINA COASTAL BULK FREIGHT INDEX

구분	01-04	07-12
종합지수	1,067.11	947.43
석탄	1,096.03	940.26
곡물	923.87	738.26
금속광석	1,040.00	936.49
정유	1,310.58	1,340.63
원유	1,557.48	1,557.48

자료: 상하이항운교역소

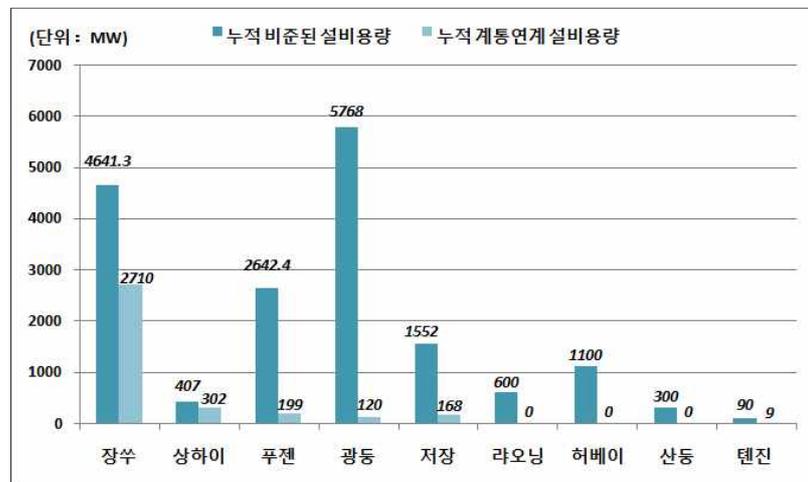
2 중국 해상풍력발전 발전 현황

1. 발전 현황

1) 설비규모 지속 확대

중국 국가에너지국의 「풍력발전 개발 '13·5' 계획(风电发展十三五规划)」에 의하면, 장쑤(江苏), 저장(浙江), 푸젠(福建), 광둥(广东), 톈진(天津), 허베이(河北), 상하이(上海), 하이난(海南), 랴오닝(辽宁), 산둥(山东) 및 광시(广西) 등 지역을 시범지역으로 선정하여 해상풍력발전의 안정적이고 적극적인 건설을 추진해야 한다고 제시했다. 2018년 11월까지 중국 해상풍력발전의 누적 계통연계형(Grid-connected) 누적 설치용량은 358만 kW에 달했으며, 이미 비준된 프로젝트의 용량은 1,710kW에 달했고 건설 중인 프로젝트는 600여만 kW에 달했다. 계통연계형 프로젝트는 주로 장쑤(271만 kW), 상하이(30.2만 kW), 푸젠(19.9만 kW), 광둥(12만 kW), 저장(16.8만 kW) 및 톈진(9만 kW)에 분포돼 있다.

[그림 1] 중국 해상풍력발전 누적 설비용량



2) 핵심기술 돌파

첫째, 고성능 해상풍력발전 터빈 제작이 점점 현지화가 되고 있다. 진펑(金风), 밉양(明阳), 위안징(远景) 및 하이궤(海装) 등 관련 업체가 공급하는 5MW급 터빈은 이미 상업화 운영단계에 들어섰다. 상하이전기그룹(上海电气)은 지멘스의 6MW급과 7MW급 풍력터빈을 성공적으로 도입했다. 8MW급과 10MW급 풍력터빈은 지금 연구개발을 진행하고 있다. 2017년까지 단일 터빈(单机) 용량 4MW급으로 구성된 발전기의 누계 설치용량은 153만 kW에 달했으며, 해상풍력발전의 55%를 차지했다. 또한, 5MW급 풍력터빈의 설치용량도 20만 kW에 달했다.

둘째, 110kV와 220kV의 해상변전소(OSS)가 순조롭게 설치되었다. 2018년 11월까지 PC공법으로 시공된 14개 해상변전소가 설치되었으며, 그 중의 12개가 계통연계형으로 운영되고 있다. 이를 통해 설계와 시공의 경험이 축적되었다.



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 해양 : 중국 해상 풍력발전 설치용량
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국 해상풍력발전 발전 현황 및 전망
- ▶ 동향 & 뉴스

이와 더불어 PC공법으로 세계 최초 본체 분리식 220kV 해상변전소를 성공적으로 완공했으며, 유연직류송전기술(VSC-HVDC)에 관한 기초적인 연구개발도 완성했다.

셋째, 풍력터빈의 기초 플랫폼 설계능력이 지속 향상되고 있고, 내빙(Ice-resistant) 구조설계와 일체화 설계능력도 제고되었다. 과도구간(过渡段) 없는 단말뚝 기초 플랫폼 설계 및 Rock-socketed 단말뚝 설계 능력을 갖추게 됐다. 지금 이미 건설된 기초 플랫폼은 총 900여 개가 있으며, 그중에 과도구간 없는 단말뚝 기초 플랫폼은 500여개가 있고 공사의 경제성과 단말뚝 기초 플랫폼의 안정성을 높여주었다.

또한, 연암(Soft rock)과 경암(Hard rock) 구역에서 해상풍력발전 건설의 어려움을 해결했다. 비교적 연한 지질에 적용할 수 있는 중국 국내 최초의 High-rise 말뚝 캡(pile cap) 기반 플랫폼이 건설되었다. 상하이 등 지역에서 해상 풍력발전 개발에 부압, 중력식, 도관 틀 등 다양한 기반 플랫폼이 이용되었다. 내빙구조를 가진 큰 직경의 단말뚝 플랫폼은 이미 보하이(渤海)해역에 이용되고 있다. 해상풍력발전 풍력터빈-기반 플랫폼의 일체화 설계기술은 계속 향상되고 있다.

넷째, 시공·설치 능력이 지속적으로 강화되었다. 전문 시공 선박은 대용량 터빈의 설치를 만족시킬 수 있게 되었으며, 인양 작업능력이 계속 강화되고 있다. 20척 가까이 해상풍력발전기 전문 시공선박과 대형 해상크레인 선박을 가지고 있으며, 10여대의 대형 액압 말뚝박기 해머(Piling hammer) 및 다양한 일반 건설을 위한 기계 설비를 가지고 있어서 건설 설비 자원들이 계속 다양화·완비되고 있다. 또한, 세계 가장 뛰어난 인양 능력을 가진 풍력발전기 시공 플랫폼 ‘룽위안전화(龙源振华)’ 3호가 2018년 5월에 인도되었는데 8MW급 대용량 해상풍력터빈 기초 플랫폼의 공사 및 PC공법 시공이 가능하며, 작업 깊이는 45m에 달한다. 과도구간이 없는 단말뚝 기초 플랫폼과 과도구간이 없는 Rock-socketed 기초 플랫폼의 건설 기술은 성숙한 수준에 이르렀으며, 말뚝박기 설비도 완비되어 있다.

3) 해상풍력발전단지의 운영 경험 구비

현재 중국에서 1년 이상 운영되고 있는 해상풍력발전단지는 룽위안 루동(龙源如东), 중광핵전력 루동(CGN如东), 썬샤 신에너지 상수이(三峡新能源响水), 국가전력투자 빈하이(国电投滨海) HI, 상하이 등하이대교(东海大桥), 상하이 임항(临港) 2기 및 푸젠 중민핑하이완(中闽平海湾) 해상풍력발전단지 등 7개가 넘었다.

또한, 새로운 운영·보수용 전문선박이 계속 발전되고 있고 운영·보수 수준도 향상되고 있다. 2017년 11월에 ‘광핵(广核) 1호’ 풍력발전기 운영·보수용 선박이 진수되었다. 이 선박의 내풍(抗风) 능력은 7급에 달하여 근해 항행에 적합하고 안전등급이 높은 편이다. 2018년 5월에 ‘덴터우(电投) 1호’ 운송·보수용 선박이 정식으로 투입되었는데, 배수량은 67톤이고 Casing-Pile 갱웨이



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 해양 : 중국 해상 풍력발전 설치용량
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국 해상풍력발전 발전 현황 및 전망
- ▶ 동향 & 뉴스

(Gangway)를 이용하여 안전수준을 대폭 높였다.

품질보장 기간을 지나고 상업 운영·보수 단계에 들어가게 된 해상풍력발전 단지는 그 해상풍력발전기 설비 성능과 고장률이 입찰할 때 정해진 성능지표의 요구를 기본적으로 만족시킬 수 있었다. 연간 발전량은 설계된 연간 발전량을 거의 다 달성했거나 당초 예상보다 조금 넘는 것도 있었다. 상하이 등하이 대교와 룡위안 루동 해상풍력발전단지는 이미 품질보장 기간을 지나 상업 운영·보수 단계에 들어서 있다. 나머지 해상풍력발전단지는 아직 품질보장 기간에 포함되어 있다.

2. 문제점

1) 기초 작업 수준이 비교적 약한 편

풍력에너지 자원에 대한 평가, 해양수문(水文)에 대한 측량 및 지질탐사 등을 비롯한 기초 작업 수준이 비교적 낮은 수준이다. 중국 해상풍력에너지 자원에 대한 평가 작업이 아직 체계적으로 전개돼 있지 않은 상황이며, 해양수문에 대한 측량과 해저지질에 대한 탐사 작업도 강화할 필요가 있다.

또한, 운영·보수의 경험도 아직 부족하다. 국가의 해상풍력발전 운영에 관한 경험이 부족하고, 운영·보수 비용의 문제도 더욱 심층적으로 해결해야 한다. 특히 운영·보수에 관한 기술 표준은 갖춰지지 않은 상황이다.

2) 관리·조정 능력 강화 필요

해상풍력발전 개발은 많은 분야와 연관돼 있으므로 협력·조율에 어려움이 많다. 또한 각 관련 기관들의 해상풍력발전에 대한 인식이 일치돼 있지 않기 때문에 각 지방의 관련 기관들의 실시 관리표준은 상이하다.

또한, 사전 작업단계 기간이 긴 것도 문제점의 하나이다. 해상풍력발전 프로젝트는 해역이용 논증을 거쳐 허가를 받고, 해양환경 평가와 통항안전 논증을 통과하기 위해 일반적으로 2년 이상의 시간을 필요로 한다.

3) 표준 체계 보완 필요

현재 완비된 표준 체계가 아직 수립되지 못했다. 이에 따라, 건설의 전 과정에 대해 효과적인 지도를 진행하기가 어렵고 기술 리스크와 비용에 대한 관리 문제에도 직면하고 있다.

이와 더불어, 해상풍력발전단지를 운영하는 시간이 짧고 운영·보수에 관한 경험을 계속 쌓아야 한다. 중국의 5MW급과 6MW급 대용량 터빈이 상업화에 이용된 시간은 아직 짧은 편이며, 해상풍력발전기의 기초 플랫폼의 설계와 건설 기술의 능력을 강화할 필요가 있다. 그리고 해상변전소와 해저 케이블 기술의 등급도 아직 낮은 편이다.



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 해양 : 중국 해상 풍력발전 설치용량
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국 해상풍력발전 발전 현황 및 전망
- ▶ 동향 & 뉴스

3 중국 해상풍력발전 발전 전망

1. 해상풍력발전 발전 전망

각 성정부가 내놓은 계획에 의하면, 전국적인 범위에서 계획된 해상풍력발전 총량은 1억 kW를 넘었다. ‘13·5계획’ 시기에 해상풍력발전의 착공 건설규모는 1,000만 kW에 도달하고, 누적 계통연계 설치용량은 500만 kW에 달할 것으로 예상된다. 각 성들은 산업발전의 진전에 따라 계획을 조정하고 배치구조를 최적화시켜야 한다.

[표 3] 해상풍력발전 착공 건설 규모

구분	심사-계획 시간	비준 규모 (만 kW)	조정 규모	입지 배치	중대 조정
장쑤성 (江苏省)	2012년	1,255	약 1,460만 kW, 2020년까지 350만 kW	루둥(如东), 동타이(东台), 다펑(大丰), 서양(射阳), 빈하이(滨海)	계획 개정 이미 통과
저장성 (浙江省)	2016년	647	-	자싱(嘉兴), 닝보(宁波), 저우산(舟山), 타이저우(台州), 온저우(温州)	계획 개정 중
푸젠성 (福建省)	2017년 3월	1,330	-	창러 동뤄(长乐东洛), 창러 와이하이(长乐外海), 푸칭 하이탄해협(福清海坛海峡), 푸칭 싱화완(福清兴化湾), 푸칭 등비다오(福清东壁岛), 련장와이하이(连江外海)	-
광둥성 (广东省)	2012년	1,071	2020년까지 1,200만 kW, 2030년까지 3,000만 kW	산터우(汕头), 지에양(揭阳), 산웨이(汕尾), 후이저우(惠州), 주하이(珠海), 장먼(江门), 양장(阳江), 잔장(湛江)	계획 개정 이미 통과
하이난성 (海南省)	2014년 11월	395	-	동광(东方), 리둥(乐东), 린까오(临高), 단저우(儋州), 윈창(文昌)	-
산둥성 (山东省)	2012년 12월	1,275	2022년까지 300만 kW	산둥 동부지역, 라이저우완(莱州湾), 보하이(渤海) 중부, 산둥반도 북부와 남부	입지범위 조정
상하이시 (上海市)	2011년 8월	595	615만 kW	둥하이대교(东海大桥), 펑젠(奉贤), 난훤(南汇), 형사(横沙), 충밍(崇明)	난훤(南汇) 동탄(东滩)의 20만 kW를 해상으로 조정
허베이성 (河北省)	2012년 5월	560	615만 kW	탕산(唐山), 창저우(沧州市)	-
랴오닝 다롄 (大连市)	2013년 7월	190	-	화위안커우(花园口), 장허(庄河)	-



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 해양: 중국 해상 풍력발전 설치용량
- ▶ 전문가 칼럼: 중국 해상풍력발전 발전 현황 및 전망
- ▶ 동향 & 뉴스

2. 산업화 발전방향

현재 해상풍력발전의 시장 발전은 새로운 계기를 맞이하고 있다. 비용을 최적화시키는 것은 주요 방향이 될 것이다. 시장경쟁형 방식을 통해 해상풍력발전 프로젝트를 배치하고 시장화 발전을 촉진해야 한다. 2019년에 전면적으로 프로젝트의 시장경쟁형 배치 메커니즘이 가동되기 시작했다. 각 성이 경쟁 메커니즘 수립을 추진하여 시장 환경을 최적화시키고 프로젝트나 지표 배치의 메커니즘 수립을 촉진하고 있으며, 산업의 지속가능한 발전을 추진하고 있다. 또한, 합리적인 경쟁 계획을 제정해야 한다. 각 지역의 구체적인 실정에 맞게 해상풍력발전의 개발을 추진하는 동시에 실제 자원의 상황과 건설조건에 따라 합리적인 경쟁을 통해 배치계획을 제정해야 한다.

또한, 근해 규모화 발전 및 원양 시범화 발전도 주요 발전 추세로 보이며, 전력의 집중적인 송출 역시 중점내용이 되었다. 근해자원에 대한 개발·건설을 가속화하고 구역에 대한 집중적인 개발을 실현할 것이다. 그리고 향후 심해·원양에 대한 시범적인 개발·건설도 아젠다로 부상할 것이다. 전력의 집중적인 송출과 공공기지 건설(전력망회사가 규칙을 통일시키고, 해상변전소와 집중 송출선을 건설하여 전력의 송출 우선순위 메커니즘을 수립) 및 ‘윈스톱’ 서비스와 통합적인 계획은 산업발전 관리체계의 새로운 이슈가 될 것이다. 따라서 집중적 수출 메커니즘을 모색하고 부식 기초 플랫폼의 건설과 유연직류송전 기술(VSC-HVDC)에 대한 연구·개발을 촉진하며, 심수·원해의 풍력발전 개발을 추진해야 한다.

산업 모니터링을 강화하는 것은 해상풍력발전 시장 메커니즘을 개선하는데 도움이 될 것으로 보인다. 해상풍력발전 프로젝트에 대한 온라인 빅데이터 모니터링, 품질 감독 및 프로젝트 검수 등은 해상풍력발전 개발에 대한 감독의 중점 내용이 될 것이다.

또한, 기술진보와 산업구조 업그레이드는 규모화 발전을 추진하고 있다. 대용량 풍력터빈 설비에 대한 연구·개발과 인증 작업을 빠르게 촉진해야 한다. 이와 동시에 메인엔진 발전(发电) 제어방안(Control strategy)을 최적화시키고 신 기술을 이용해서 임펠러의 풍력포착 성능을 강화해야 한다. 그리고 건설기술의 진보는 산업의 업그레이드와 비용 최적화를 촉진할 수 있다. 또한, 해상풍력발전기 기초 플랫폼에 관한 모니터링과 인증 기술, 도관 틀 기초 형식을 비롯한 다양한 형식에 대한 혁신과 이용 및 대규모의 건설 설비 시장은 ‘13·5계획’ 시기에 해상풍력발전 개발 촉진에 있어 중요한 기술 방향이 될 것으로 보인다.

이와 함께 해상풍력발전 표준 체계의 수립은 산업발전을 규범화시킬 수 있다. 따라서 표준 체계에 관한 연구를 전개하여 IEC와 DNV 등 국제표준과의 비교연구를 강화하여 해상풍력발전 개발을 지도해야 한다. 운용·보수 기술 능력의 제고는 해상풍력발전 개발의 품질을 향상시킬 수 있다. 그러므로 해상풍력발전의 지능화 수준을 높이고 해상풍력발전을 위한 지능화 서비스 플랫폼



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 해양 : 중국 해상 풍력발전 설치용량
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국 해상풍력발전 발전 현황 및 전망
- ▶ 동향 & 뉴스

을 구축함으로써 자동 모니터링을 강화하고 설비고장을 예방하여 운용의 안정성을 제고해야 한다. 또한 이를 통해 운영·보수의 인원을 줄일 수 있고 인력 비용을 감소할 수 있다.

3. 맺은 말

현재 중국의 해상풍력발전은 이미 규모화·상업화 발전단계에 들어서 있다. 그리고 근해에서 원양으로, 얕은 물에서 심수로, 작은 규모의 시범적 개발에서 대규모의 집중개발로 발전하는 특징이 가시화되고 있다. 더 많은 해상풍력에너지 자원을 획득하기 위해 향후 해상풍력발전 프로젝트의 건설은 심수·원양으로 뻗어나갈 것으로 전망된다.

중국은 해상풍력발전 개발·건설을 위한 양호한 조건을 갖추고 있고, 탐사·설계 수준과 건설능력도 날로 성숙되고 있다. 그리고 장비능력이 현저히 강화되어 관련 산업시설도 완비되고 있다. 중국의 국가에너지 구조조정 및 산업화의 추진에 따라 중국 해상풍력발전은 더 좋은 발전추세를 보여줄 것으로 기대된다.



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 해양 : 중국 해상 풍력발전 설치용량
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국 해상풍력발전 발전 현황 및 전망
- ▶ 동향 & 뉴스

칼럼 원문

中国海上风电发展现状与趋势

1. 中国海上风能资源概况

中国海岸线辽阔，海上资源储备丰富。当前，我国共有三大海风资源区，其中，东南沿海地区福建一带为主要风资源区，海域风速度9m/s，有效风能密度为200-300瓦/平方米以上，全年大于或等于3米/秒的时数约为7000多小时，大于或等于6米/秒的时数约为4000小时。

我国海上风资源分类（单位：m/s）

表1.1-1

	风速	主要地区	特点	机组小时数	施工造价
I类风资源区	9	福建地区	海床多为岩石，基础施工难度较大。	3500-4000	较北方地区高
II类风资源区	>7	浙江、广东地区	夏季台风等自然灾害易发。	/	/
III类风资源区	7	江苏以北地区90米高度	机组冬季还将面临覆冰考验	2500-2700	约为陆上机组的两倍左右

和陆上风电相比，海上风电风能资源的能量效益比陆地风电场高20%~40%。根据发改委能源研究所发布的《中国风电发展路线图2050》报告，5-25米水深、50米高度海上风电开发潜力约为2亿千瓦；5-50米水深、70米高度海上风电开发潜力约5亿千瓦；另外，还有部分潮间带及潮下带滩涂资源，深海风能资源也较为丰富。风能资源储量及分布中国东部沿海地区冬、春季受北方冷空气影响，夏、秋季受热带气旋影响，海上风能资源较为丰富。

中国陆地和近海风能资源潜在开发量

表1.1-2

地区	范围	总面积（万平方千米）	风能资源潜在开发量（亿千瓦）
陆上	70米高	约960	26
海上	水深5-50米，70米高度	39.4	5



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 해양: 중국 해상 풍력발전 설치용량
- ▶ 전문가 칼럼: 중국 해상풍력발전 발전 현황 및 전망
- ▶ 동향 & 뉴스

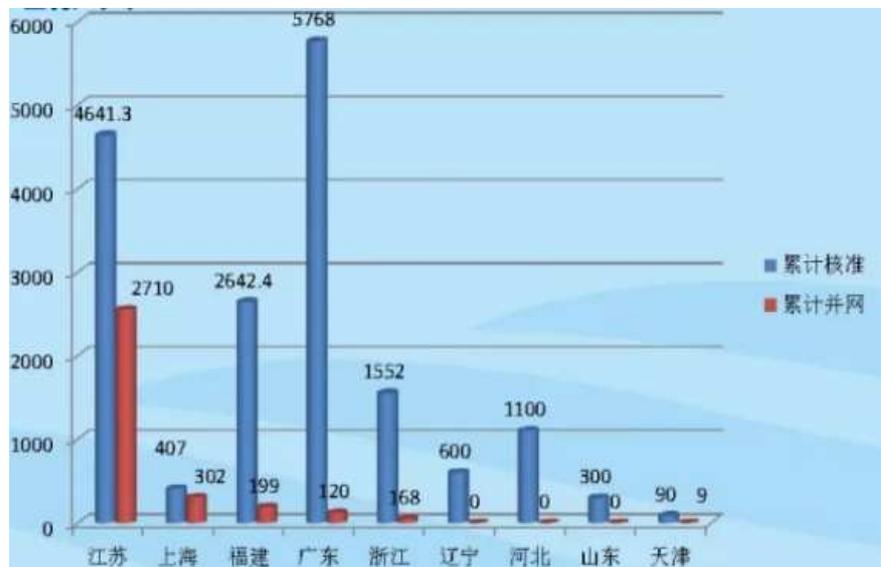
2. 中国海上风电发展现状

2.1 发展现状

(1) 装机规模不断扩大

根据《风电发展“十三五”规划》，“十三五”期间将以江苏、浙江、福建、广东、天津、河北、上海、海南、辽宁、山东、广西等省份为试点积极稳妥推进海上风电建设。截止到2018年11月底，中国海上风电累计并网容量达到358万KW，已核准项目容量达到1710万kw，在建项目达到600多万kw。并网的项目主要分布在江苏（271万kw）、上海（30.2万kw）、福建（19.9万kw）、广东（12万kw）和浙江（16.8万kw），天津（9万kw）。

图2.1-1 中国海上风电累计装机容量统计 (MW)



(2) 关键技术得到突破

大功率海上风电机组逐步本地化。金风、明阳、远景、海装等5MW机组已进入商业化运行阶段。上海电气成功引入西门子6MW、7MW风电机组。8MW、10MW机组正在研制。截至2017年底，单机容量4MW机组累计装机容量达到153万KW，占海上风电的55%，5MW装机容量达到20万kw。

实现110KV和220KV海上升压站顺利安装。截至2018年11月，吊装完毕14座海上升压站，并网运行12座，积累了设计、施工经验。吊装完成世界首座分体式220kv海上升压站。初步完成深远海大型汇流站设计及柔性直流输电技术研发和相应开发准备。

风电机组基础设计能力不断提高、抗冰设计与一体化设计能力提升。具备无过渡段单桩基础设计和嵌岩单桩设计能力。已建成各总基础900余座，其中无过渡段单桩基础500余座，提升工程经济性和单桩基础可靠性。解决了软硬岩区域海上风电建设难题。各类基础均有应用，适应全类型的海域工况。国内首创的高桩承台基础适应较软地质，推进上海等区域海上风电开发负压、重力式、导管架基础均有应用。具有抗冰结构的大直径单桩基础已应用于渤海海



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 해양: 중국 해상 풍력발전 설치용량
- ▶ 전문가 칼럼: 중국 해상풍력발전 발전 현황 및 전망
- ▶ 동향 & 뉴스

域。海上风电机组-基础一体化设计技术不断提升。

施工安装能力不断提升。专业化施工船舶满足大容量机组安装要求，起重、作业能力不断发展。具有近20艘海上风电专业安装船舶和大型海上起重船，10余台套大型液压沉桩锤及众多常规建设支持船机设备，研发专用的可转孔达7.5m嵌岩转机，施工资源丰富且不断得到补充。世界最大起重能力风电工平台龙源振华3号于2018年5月交付，可适应8MW大容量海上风电机组基础施工及吊装，作业深度可达45m。无过渡段单桩基础和无过渡段嵌岩基础施工技术基本成熟，打桩设备完善。施工工艺趋于成熟。

(3) 积累一定的海上风电运行经验

中国运行1年以上海上风电已超过7个：如东龙源、中广核如东、三峡响水、国电投滨海H1、上海东海大桥、上海临港二期、福建中闵平海湾海上风电场等。

专业运维船推陈出新，不断提升项目运维水平。2017年11月“广核1号”风电运维船下水，采用自航双体高速船，抗风等级7级，适合近海航行，安全等级高；2018年5月，“电投01”号海上运维船正式服役，排水量约67吨，配备包桩舷梯，采用抱桩等塔方式，安全系数大幅度提高。

通过质保期进入商业运维阶段的海上风电场，其海上风电设备性能，故障率基本满足招标时确定的性能指标要求，年发电量基本到设计年发电量并略有超预期。东海大桥、龙源如东海上风电场通过质保期进入商业运维阶段，其余风电场基本处于质保期。

2.2 存在问题

(1) 基础工作相对薄弱。

风资源评价、海洋水文测量、地质勘察等基础工作较弱。中国海上风能资源评价工作还未系统展开，海洋水文测量、海底地质勘察工作待进一步加强。运维经验缺乏。国家海上风电运行经验缺乏，运行维护成本有待进一步总结，相关运维领域的技术标准空白。

(2) 管理协调有待加强。

海上风电开发涉及领域多，协调难。各部门对发展海上风电的认识不一，各地相关职能部门实际执行管理标准不一。

前期工作周期长。海上风电项目海域使用论证获得许可，通过海洋环评、通航安全论证的周期一般需要两年以上。

(3) 标准体系有待完善

未形成完善的标准体系。难以对工程全过程实践实现有效的指导，海上风电面临技术风险和成本方面的控制。

海上风电场商业运行时间相对较短，运维等运行经验需积累。中国5MW和6MW级的大容量机组进入商业化运行阶段时间较短，海上风电基础的设计、施工研究试验待总结和提。离岸变电站和海底电缆技术等级也较低。



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 해양: 중국 해상 풍력발전 설치용량
- ▶ 전문가 칼럼: 중국 해상풍력발전 발전 현황 및 전망
- ▶ 동향 & 뉴스

3. 中国海上风电发展前景及展望

3.1 中国海上风电发展前景

根据各省规划, 全国海上风电规划总量超过1亿kw。预计“十三五”期间, 海上风电开工建设规模达到1000万千瓦, 累计并网容量达到500万千瓦。各省根据产业发展进展, 开展规划动态调整和布局优化。

海上风电开工建设规模汇总表

表4.1-1

省份	审批规划时间	批复规模 (万kw)	调整规模 (万kw)	场址布局	重大调整
江苏省	2012年	1255	约1460万, 2020年建成350万	如东、东台、大丰、射阳、滨海	修改规划已批复
浙江省	2016年	647	-	嘉兴、宁波、舟山、台州、温州	规划修编中
福建省	2017年3月	1330 (200、500)	-	长乐东洛、长乐外海、福清海坛海峡、福清兴化湾、福清东壁岛、连江外海	-
广东省	2012年	1071	2020年1200 (200), 2030年3000	汕头、揭阳、汕尾、惠州、珠海、江门、阳江、湛江	修编规划已批复
海南省	2014年11月	395	-	东方、乐东、临高、儋州、文昌	-
山东省	2012年12月	1275	2022建设300	鲁北、莱州湾、渤中、长岛、半岛北、半岛南	场址范围调整
上海市	2011年8月	595 (不含沪浙65万)	615不含沪浙65万)	东海大桥、奉贤、南汇、横沙、崇明	调整南汇东滩20万至海上
河北省	2012年5月	560	615	唐山、沧州	-
辽宁 (大连)	2013年7月	190		花园口、庄河	-



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 해양: 중국 해상 풍력발전 설치용량
- ▶ 전문가 칼럼: 중국 해상풍력발전 발전 현황 및 전망
- ▶ 동향 & 뉴스

3.2 产业发展思路

市场发展面临新机遇，成本优化成主要方向。推进竞争性配置，促进市场化发展。2019年开展执行全面的项目竞争性配置机制，各省推进竞争性配置机制建设，优化市场环境，加快项目配置或指标配置机制，推动产业可持续发展。建议制定合理的竞争配置规划，因地制宜推进各地海上风电发展，根据实际资源禀赋和建设条件制定合理的竞争配置规划。

近海规模化、远海示范化发展成为趋势，集中送出成为重点内容。近海资源加快开发建设，实现集中连片开发建设。未来深远海示范开发建设将提上议程。集中送出和公站建设（由电网公司统一规则、建设海上升压站和集中送出线路，制定优先上网机制），“一站式”服务和统筹规划，将成为产业发展管理体系新热点。建议加快集中送出机制探索和漂浮式基础、柔性直流传输等关键技术研发，推动深远海风电发展。

加强产业监测将助推海上风电市场机制健全。加强对海上风电项目的在线大数据监测、质量监督、项目与验收等方面将成为海上风电发展监管重点。技术进步，产业升级推动规模化发展。加快大容量风电机组设备研发力度及认证工作，同事进一步优化主机发电控制策略及采用新技术加大叶轮捕风性能，提升发电量。工程技术进步知道产业升级与成本优化。海上风电机组基础监测认证技术，导管架基础形式不断创新与应用、更大规模施工设备市场引用等将成为“十三五”期间加快推进海上风电发展的重要技术方向。海上风电标准体系规范产业发展。进一步开展标准体系研究，加强与IEC，DNV等国际标准对比研究，知道海上风电发展。

运维技术发展提升海上风电开发质量。提高海上风电智慧化运维水平，有效降低项目建设运维成本。提升海上风电智慧化水平，通过建设海上风电智慧化服务平台，强化自动监测，预防设备故障，提高运行可靠性，同时减少运维人员，降低人力成本。

3.3 结束语

目前，我国海上风电已经进入了规模化、商业化发展阶段，且呈现由近海到远海、由浅水到深水、由小规模示范到大规模集中开发的特点。为获取更多的海上风能资源，未来海上风电项目将逐渐向深远海发展。

中国具备开发建设海上风电的良好条件，勘测设计水平和施工建设能力日趋成熟，装备能力提升显著，产业配套齐全，随着国家能源结构调整和产业逐步推进与成熟，中国海上风电将展现更加良好的发展势头。



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 해양 : 중국 해상 풍력발전 설치용량
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국 해상풍력발전 발전 현황 및 전망
- ▶ 동향 & 뉴스

동향 & 뉴스

1 농업은행, 최초로 항만분야 대출정책 발표

항만기업 여신업무의 핵심지도와 관리를 강화하기 위해 최근, 농업은행은 최초로 「항만기업 대출정책」을 발표했다. 이 정책의 출현은 농업은행이 당 중앙의 뜻과 국무원의 안정된 성장, 안정된 투자라는 중대부서의 주요 조치를 관철시키기 위함이며, 또한 서비스 공급측 구조적 개혁을 심화하고, 교통운송 영역의 단점 보완을 위한 주동적 행위로서 농업은행의 서비스 향상으로 ‘일대일로’ 건설을 위해 항만기업의 순차적인 발전을 위한 지지이기도 하다.

고객의 범위에서 본다면, 이 정책은 컨테이너, 건화물, 액체벌크, 잡화, 로로(roll on/off)화물 등을 경영하는 시장의 각종 화종의 항만기업을 포괄하며 활용범위는 넓다. 고객의 표준을 준수하고 차별화를 확대하여 연해와 내륙수운 항만기업의 ‘규모’를 고려하고, 신축과 이미 운영 중인 부두의 ‘생산성’ 정도에 따라 차등하며, 우수고객에 대해서는 더욱 많은 우대조건을 부여하여 최대한도로 대출정책의 수혜를 누릴 수 있도록 하여 다원화된 요구와 여러 층의 항만고객의 용자 요구를 만족시킨다.

자금용도 부문에서 본다면, 이 정책은 항만경영기업의 전 경영주기에 용자서비스를 포괄한다. 중점적으로 표준의 대형화, 전문화부두 건설 사업에 대해 장기적으로 고정자산 대출로 장려하며, 항만기업이 공정건설 과정 중 큰 자금부족 문제가 없도록 최대 범위로 지원한다. 동시에 적극적으로 유동자금 대출을 장려하여 항만경영기업이 일상 경영 중 단기자금이 순환하도록 돕고, 다양화된 전 방위의 종합금융 서비스를 실시한다.

지역발전 부문에서 본다면, 이 정책은 국가 규획과 산업은행 현황에 따라 중점 지지항만 명단을 제시했다. 이들 항만은 모두 창장경제벨트, 위에강아오 대만구 등 국가전략과 ‘일대일로’ 건설의 중요 접점에 위치해 있으며, 신용대출 자원의 집중투자를 통해 효과적으로 국가 중대전략이 뿌리내릴 수 있도록 지원한다.

농업은행 부문, 추후 「항만산업 신용대출 정책」의 발표를 계기로, 항만영역 공급측 구조적개혁의 중점을 잘 포착하여 항만건설 운영의 합리적 용자수요를 적극적으로 만족시키고, 항만기업의 수준 높은 발전을 추진하여 실물경제의 비용절감과 효율증대를 돕는다.

<자료 : 港口圈, 2019. 7. 3.>

2 교통운수부, 창장해운 고품질 발전모델 구역 건설을 위한 12개 중점업무 발표

최근 교통운수부가 발표한 「창장수운의 고수준 발전에 대한 의견」(이하 「의견」으로 약칭)은 친환경발전, 순조로운 발전, 혁신발전, 안전발전, 건강발전의 5개 부문에 대한 20개의 중점업무를 명시했다. 또한 중국 시진핑 주석의 창장경제벨트 발전에 대해 제시한 중점 정신을 관철시키고, 창장수운을 ‘교통강국’ 건설의 선행지역으로 조성하며, 내륙수운 친환경발전 시범지역, 고수준 발전의 모범지역을 구축하여 창장경제벨트의 고수준 발전추진에 있어서 큰 힘이 될 것으로 기대된다.



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 해양: 중국 해상 풍력발전 설치용량
- ▶ 전문가 칼럼: 중국 해상풍력발전 발전 현황 및 전망
- ▶ 동향 & 뉴스

창장수운은 창장경제벨트 종합교통운수시스템의 중요한 구성부분으로 경제벨트의 고수준 발전에 있어서 중요한 지지대 역할을 한다. 「의견」은 2025년까지 녹색화, 시설 네트워크화, 선박 표준화, 서비스 최적화, 현대화된 창장수운의 고수준 발전체계의 기반을 구축하고, 창장수운 친환경 발전 서비스 체고 및 인프라를 개선시키며, 안전관리와 구조능력을 향상시키고, 혁신능력 증강, 서비스수준 향상을 통해 지역 경제사회 발전에 있어서 명확한 역할을 할 것을 명시했다. 2035년까지 창장수운의 고수준 발전 시스템을 구축하고, 창장수운의 발전수준을 세계 내륙수운 중에서 상위그룹으로 도약시키며, 종합운송시스템 중 장점과 역할을 충분히 발휘하여 창장경제벨트에 있어서 견고한 지지대를 제공하도록 한다는 방침이다.

「의견」의 효과를 보장하기 위해 교통운수부는 창장경제벨트 교통운수발전부 성합동회의체계의 역할을 통해 자금조달 채널을 충분히 활용하고 중앙의 인프라투자 기금과 지방의 자금지원정책 역할을 발휘하여 선박과 항만의 오염방지시설과 신재생 에너지 환경보호선박, 내륙해상직통선박 발전을 촉진할 계획이다. 또한 관련 부문의 지지를 얻기 위해, 중요 기초인프라 사업을 계획 내에 포함하고 사업의 환경평가작업을 철저히 추진하며, 지방정부의 창장수운의 고수준 발전을 지지하는 정책과 조치의 제정을 장려한다는 방침이다.

<자료 : 交通运输部, 2019. 7. 10.>

3 장쑤성 항만통합, 장삼각 일체화와 융합 시급

장삼각지역 일체화 발전배경 아래 장쑤성 항만은 통합을 가속화하고 핵심 경쟁력을 배양할 필요가 있다. 대형 화물선 ‘태평양 승리’호는 길이 295m, 폭 46m로, 최근 이 거대한 선박은 철광석을 가득 싣고 천천히 장인항(江阴港)으로 진입했는데 흘수 11.36m로 그 장면은 실로 장관이라 하겠다. 또한 난징 룡탄항은 대형 선박의 입출항이 나날이 증가하고 있다.

금년 1월에서 5월 사이, 전 성 일정규모 이상의 항만물동량은 10억 4천만 톤으로 전년 대비 12.6% 증가했다. 장쑤성 교통운수청 해운항만사업 발전센터 직원은 창장 난징이하 12.5m 침수 항로 공사가 관통된 뒤, 연강항만 5만 톤급, 10만 톤급, 20만 톤급 및 그 이상의 선박이 기항하는 항차가 지속적으로 증가할 것이라고 소개했다.

창장 황금수역 효과는 더욱 뚜렷해지고 있어, 연강항만 1월에서 5월까지 물동량은 8억 2천만 톤으로 전년 대비 12.3% 증가했다. 이는 장쑤성 항만그룹의 성립 2년 이래 일체화 개혁을 추진하여 점차 ‘하나의 관’이라는 발전구조를 형성하여 개혁의 효과가 분명함을 의미한다.

‘장쑤 해운·항만사업의 역사적 변화는 이미 순조롭게 시작했다.’ 성 항만그룹 대표 왕용안(王永安)은 ‘전 성 항만의 투자, 건설, 관리, 운영 일체화를 맡는 주체 플랫폼과 실시 주체 구축’의 정의에 따라 성 항만그룹은 자산통합을 지속하여 소속 각 항만 간의 협동발전시스템 구축을 통해 기존 항만기업 간 악성경쟁 상황을 개선해야 한다고 언급했다. 항만통합 발전은 장쑤성이 경제 대성에서 ‘경제 강성’으로 나아가는 확장의 새로운 통로이고 새로운 분야이다. 그러나 장쑤성 항만경쟁 능력의 지속적인 향상에는 여전히 여러 어려움이 있다.

기자는 비록 장쑤성이 전략적으로 기회를 포착하여 비교적 일찍 성 간 항만통합



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 해양 : 중국 해상
 풍력발전 설치용량
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국 해상풍력발전
 발전 현황 및 전망
- ▶ 동향 & 뉴스

을 시작했지만, 통합항만의 규모가 비교적 작고 시장에서의 점유가 높지 않으며, 현대화와 국제화 항만에 걸 맞는 첨단해운서비스, 공급체인물류 등 발전이 상대적으로 부족하다고 생각한다. 성 항만그룹은 중요 접점부두, 결정적인 항로배치, 기능성의 항만자원 통합과 통제력 강화에 대해 시장주체의 활력과 실력으로 본다면 장쑤성 경제발전은 전국 순위에 필적하기 어렵다. 이와 동시에 장쑤성 연강연해 항만주체가 많다. 연강연해 핵심항만 허브항만구역 여러 중점 화물부두는 코스코, 닝보·저우산항그룹, 상하이항만그룹 등 성 외 기업이 지배지분 보유 혹은 경영을 하고 있다.

‘여러 적지 않은 기업들에게 상하이를 향해 운송하는 것은 다년간 형성되어온 일종의 습관적 행위, 사고모델과도 같다.’ 장쑤 웨이신(纬信)공정자문 유한공사 엔지니어 왕커웨이(王科伟)는 이는 주로 장삼각 기타 각지 교통시설이 화물운행의 수요를 만족시키지 못했기 때문으로, 반대로 보면 각지 교통기초시설의 운송력을 강화하고 위치적 장점을 이용, 특정 시장 집단을 끌어들이고, 마태효과(马太效应: 사회경제적 빈익빈 부익부 현상)를 피하는 것이 필요하다.

제조업 대성(大省)이자 무역 대성으로써 항만은 수운 네트워크가 밀집한 장쑤성의 대내·외 개방으로 경제전환을 촉진시키는 새롭고 중요한 관문이다. 현재 전 성은 매년 1,800만 TEU의 대외무역 생산량을 기록하고 있으며, 70% 이상이 도로, 철도를 통해 상하이 등 주변 항만으로 운송되고 있다. 본 성의 항만을 경유해 운송되는 것도 주로 지선을 통해 상하이항과 닝보·저우산항을 돕고 있는 것이다.

‘같은 장삼각에 위치한 상하이, 저장성과 비교하여 장쑤성 해운·항만사업은 시작이 늦은 감이 있지만 발전 공간은 많다.’ 장쑤성 사회과학원 세계경제연구소 연구원 리펑(黎峰)은 “현재 사고의 필요가 있는 것은 어떻게 장쑤성 도로, 철도, 수운, 항공 운송 방식을 완비하고, 내륙수운 장점 등의 교통특색을 부각시킬 것인가.”라고 언급했다. 더욱 속도를 내어 고효율의 내륙수운, 도로, 철도, 수운 복합운송시스템을 구축해야 한다.

현재 정부방면과 시장방면, 장삼각 지역 일체화 발전이 이미 빠른 속도로 발전단계에 진입했다. 업계전문가는 항만 등 교통기초시설의 일체화, 전면에서 전체적 배치와 업무협동, 항만 간 상호지분참여, 이익공유 등의 장삼각항만 일체화 발전을 커다란 추세라고 여긴다. 장삼각항만 자원은 현재 분업협력의 방향으로 통합발전을 하고 있다. 기자는 작년부터 장쑤성, 저장성, 상하이, 안후이 4개 지역이 끊임없이 항만연동 협력을 하고 있는 것을 주목하고 있다.

상하이항만그룹과 타이창항의 협력은 상하이가 더욱 많은 발전공간을 갖게 하고, 타이창항의 물동량이 쾌속 증가하도록 하여 배후지 경제발전도 효과적으로 촉진했다. 장쑤성 항만그룹 기획투자부 부부장 완윈즈(万文智)는 상하이항의 환경보호, 자원 등을 고려하면 항만수용력은 발전에 한계가 있어 향후 일부 화물운송 항로를 주변 조건이 갖춰진 항만으로 분산해야 할 필요가 있다고 언급했다.

그러나 그 자신이 먼저 실력을 갖춰야 한다. 저장성, 장쑤성 전 성 항만자원통합 실시에 이어 최근 몇 년 랴오닝, 산둥, 안후이, 하이난 등의 성들도 항만자원의 전 성 통합을 진행했다. 현재 전국적으로 성 단위로 정부와 시장이 같이 해운·항만시장에서 경쟁하는 추세가 매우 뚜렷하다. 장쑤성 해운·항만사업이 국가전략과 전 성 발전수요에 부응하고, 시장경쟁력 중 유리한 위치를 차지하는 것은 이미 회피하기 힘든 객관적 현실이고 도전 요소이다. ‘급박한 형세를 직시하고, 우리는 외적 일체화의 추세에 부응하는 것은 물론 내재적 일체화 단점 해결을 가속화 하는 것도 우리



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 해양 : 중국 해상
풍력발전 설치용량
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국 해상풍력발전
발전 현황 및 전망
- ▶ 동향 & 뉴스

가 해야 할 일이다.’고 리펑이 언급했다.

루용첸(陆永泉) 장쑤성 교통운수청 청장은 전 성이 세계급 도시군의 척도로서 더욱 높은 수준의 종합교통발전을 향해 모범적 국제 선진수준으로 장삼각이 세계급 공항군, 항만군 및 세계일류의 철도네트워크, 도로네트워크, 항로네트워크에 착안하여 적극적으로 교통네트워크의 상호 막힘없는 연결을 추진하여 중요 허브의 합리적 분업, 운송서비스 편의를 공유해야 한다고 언급했다.

업계내의 인사는 장쑤성은 어느 한 국제영향력을 지닌 해운·항만기업이 전 성의 항만투자, 개발, 운영으로 ‘한 개의 판’을 운영해야 한다고 건의했다. 성 항만그룹 구축방안 중 언급된 8개시 항만기업은 자본운영에 적합한 우수자산이 비교적 적고, 소속 항만과 소재지가 역량이 제각각으로 이익추구, 계획연결 방면, 개발공간방면 모두 항만과 도시 융합 발전추진에 상당한 어려움이 있어 보인다. 현재 해운·항만시장 경쟁이 고조된 환경 하에서는 성 전체의 항만통합 발전에서 두드러진 갈등과 어려움을 해결하는 정부의 강제적인 조율이 필요하다.

항만문제는 현대화 종합교통운송체계 건설과정에 있어서 하나의 거울과도 같아 교통발전이 향후 가져오는 기회도 있지만 직면한 도전사항도 있다. 장쑤성의 도로, 항공, 항만에 대한 단점 보완을 가속화함에 따라 2035년까지 전 성이 기본적으로 1일 전 세계연결, 반일 전국연결, 2시간 전 성 연결, 각 시에서 1.5시간 난징도착을 실현, 화물은 장쑤성 통상구를 통해 주요 선진국과 ‘일대일로’ 연선의 주요 국가에 도착할 것이다.

교통은 시간과 공간을 단축시켜 인간의 시야를 넓힌다. 화이안(淮安)에 있는 기자의 친구는 닝화이(宁淮)고속철도 개통을 앞두고 난징에 가서 사업을 추진하기 위해 주변에 어떤 사람은 심지어 상하이에서 사업의 ‘무대’를 찾는 사람들도 있다고 한다. 리펑은 대도시 ‘사이펀 효과’는 주목할 만한 문제라고 했다. 중소도시로써는 지역중심도시와의 거리가 점점 가까워지는 것은 더 많은 자원을 얻고 발전을 할 수 있는 기회를 의미한다. 그러나 인재와 산업이 도로 네트워크 연결에 따라 사라질 수 있다. ‘사이펀(siphon) 효과’ 중 발전기회를 잃는 것을 방지하기 위해, 각 지역은 전문분야를 발전시켜 전체발전과 개별발전의 관계를 잘 처리할 필요가 있다.

‘사이펀 현상’은 보통 지역발전의 양극화 단계에서 발생한다. 빠른 교통은 중심으로의 밀집을 더하며, 이때 주변 배후지는 과학적으로 중심과의 관계를 확실히 할 필요가 있으며, 동질화 경쟁을 피하고 차별화 발전 구조를 형성한다. ‘확산 효과’를 주요 개념으로, 빠른 교통네트워크가 자원의 하향 침투를 더욱 편리하게 하여 지역 차이를 줄일 수 있도록 해야 한다’고 장쑤성 사회과학원 재화연연구소 부소장 팡웨이웨이(方维慰) 연구원은 언급했다.

장삼각지역 협력사무실에서 근무하는 순화창(孙华强)은 대부분 지역의 독특한 고유의 자원과 핵심경쟁력을 잘 활용하는 것이 관건이라고 언급했다. 그 예로 항황(杭黄)고속철도가 황산 발전을 대폭 촉진시킨 것은 황산의 관광자원이 유일무이하기 때문이다. 또한 수저우 상청(相城), 우강(吴江), 타이창 등지는 홍차오 허브지와 가까운 장점을 이용할 수 있어서 전체적으로 기능이 강한 허브군을 구축하여 허브지향의 산업을 유치, 허브 발전의 고지를 형성할 수 있다.

자원과 지역장점이 상대적으로 부족한 지역, 예를 들면 수베이(苏北)의 많은 지역들은 어느 길로 가야할 것인가. ‘지역경제 통합은 도시 간 산업의 수평분업을 점진적으로 약화시키고 수직분업을 강화한다’ 고 순화창은 단언했다. 하나의 산업체인 중 어느 부분이 어느 도시에 배치되는가는 이 도시의 경제발전 수준과 위치조건,



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 해양 : 중국 해상
 풍력발전 설치용량
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국 해상풍력발전
 발전 현황 및 전망
- ▶ 동향 & 뉴스

부존자원에 달렸다. 자원을 배양하고 유입하는 것에 있어 장기적으로 결정적 작용을 하는 것은 역시 시장이지만 초기단계에서는 정부의 지지를 통한 역할 발휘가 필요하다.

<자료 : 中国江苏网, 2019. 7. 2>

4 2019 '신화-발틱 국제해운센터 발전지수' 발표, 상하이 세계 제4위 차지

7월 11일, 2019년 '신화(新华)-발틱 국제해운센터심 발전지수'가 상하이에서 발표됐다. 발표에 따르면, 싱가포르, 홍콩, 런던이 세계국제해운센터 Top 3으로 선정됐으며, 상하이가 뒤를 이어 제4위를 차지했다.

'신화-발틱 국제해운센터 발전지수'는 항만조건, 해운서비스, 종합환경의 세 가지 부문에서 국제해운센터 도시의 종합 발전수준을 평가한다. 2019년 세계해운센터 도시 종합능력 상위 10위는 각각 싱가포르, 홍콩, 런던, 상하이, 두바이, 로테르담, 함부르크, 뉴욕·뉴저지, 휴스턴, 아테네가 차지했다.

중국 연해도시는 국제해운센터 평가시스템에서 비교적 우수한 성적을 받았다. 상하이 외에도 종합능력 30위 안에 든 도시는 다음과 같다. 닝보·저우산(13위), 광저우(16위), 칭다오(17위), 다롄(20위), 선전(22위), 톈진(24위), 가오슝(25위), 샤먼(30위) 등이다.

2019년 지수 평가결과는 아시아태평양 신흥경제권의 해운센터가 지속적으로 성장하고 있는 추세를 나타내고 있다. 싱가포르는 여전히 세계 선두를 유지하고 있으며, 홍콩과 런던의 해운발전 수준은 그 차이가 점차 줄어들고 있다. 상하이와 두바이는 신흥경제권의 중요 도시로서 빠르게 발전하고 있는 현대적인 해운 집하·분배·운송시스템을 바탕으로 해운서비스능력을 끊임없이 강화하고 자유무역구의 성장동력 효과와 비즈니스 환경 개선을 지속 추진하여 그 해운 발전수준은 런던을 바짝 쫓아왔으며 각각 4위와 5위를 차지했다.

차오원충(曹文忠) 신화사 중국경제정보사 부총재, 예귀지(叶国标) 상하이석유천연가스교역센터 대표, Mark Ma 발틱해운교역소 중국지역 총경리는 공동으로 '2019 신화-발틱 국제해운센터 발전지수'를 발표했다.

<표> 신화-발틱 국제해운센터 발전지수 순위 톱10 변화

순위	2019	2018	2017	2016	2015	2014
1	싱가포르	싱가포르	싱가포르	싱가포르	싱가포르	싱가포르
2	홍콩	홍콩	런던	런던	런던	런던
3	런던	런던	홍콩	홍콩	홍콩	홍콩
4	상하이	상하이	함부르크	함부르크	로테르담	로테르담
5	두바이	두바이	상하이	로테르담	함부르크	함부르크
6	로테르담	로테르담	두바이	상하이	상하이	두바이
7	함부르크	함부르크	뉴욕·뉴저지	뉴욕·뉴저지	두바이	상하이
8	뉴욕·뉴저지	뉴욕·뉴저지	로테르담	두바이	뉴욕·뉴저지	도쿄
9	휴스턴	도쿄	도쿄	도쿄	부산	뉴욕·뉴저지
10	아테네	부산	아테네	아테네	아테네	부산

이 발표 현장에는 차이쥘(蔡军) 상하이시 교통위원회 검사관, 샤오웨이화(肖跃华) 상하이 해사국 국장, 송바오루(宋宝儒) 상하이해사대학 당위원회 서기, 위정강(俞曾



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 해양 : 중국 해상
 풍력발전 설치용량
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국 해상풍력발전
 발전 현황 및 전망
- ▶ 동향 & 뉴스

港) 코스코그룹 부총경리, 위스청(於世成) 상하이국제해운연구센터 주임, 진용싱(金永兴) 국제해사기구 아시아 해사기술협력센터 이사장이 참석했다.

‘신화-발틱 국제해운센터 발전지수’는 2014년부터 시작되어 6년간 발표되고 있다 (상기 <표> 참조). 2014~2019년 평가 결과를 종합하면, 세계해운중심의 발전은 전체적으로 안정적이며, 세계의 해운중심이 서에서 동쪽으로 이동하고 있는 추세가 분명하다.

허브항만으로서, ‘일대일로’ 연선국가(지역)과 상호협력을 확장하며 개방된 고효율의 항만 비즈니스 환경 최적화를 지속 추진하고 있다. 총 물동량, 컨테이너물동량, 스마트항만 건설, 해운서비스 기능 등 부문에서 점차 도약하여 세계 일류항만의 대열에 서서 ‘일대일로’ 건설을 전면 추진하며 세계해운업 혁신변화에 ‘중국방안’을 제시하고 있다.

<자료 : 中国航运网, 2019. 7. 11.>

5 「창장 간선허만 연안선 자원이용의 엄격관리에 대한 통지」에 대한 설명

창장간선 항만의 연안선 관리를 더욱 강화하고 창장 항만과 경제사회의 수준 높은 발전을 위해, 2019년 6월 교통운수부 판공청과 국가발전개혁위원회 판공청은 공동으로 「창장간선 항만 연안선 자원이용의 엄격한 감독관리에 대한 통지」(이하 「통지」로 약칭)를 발표했다. 「통지」의 발표 배경과 주요 내용은 아래와 같다.

창장 간선허로 윈난성 수이푼(水富)에서 창장 하구까지 총 길이는 2,838km, 자연 연안선 총 길이는 6,700km(지류항로 및 개발가능한 도서 연안선 포함)이다. 2018년 말까지 이미 개발되어 이용 중인 항만 연안선은 922km로 창장 간선허로 전체 자연 연안선의 13.8%이다.

2000년대 접어들어 창장간선 항만은 빠른 발전의 단계로 진입했다. 연안선에 위치한 34개 항만 중 물동량이 1억 톤을 초과하는 대형항만은 총 14개이며, 현재 ‘상하이국제해운중심’을 선두로, 창장 주요 항만을 핵심으로 지방 중요 항만들이 보완 발전 구도가 기본적으로 형성되었으며, 연강 경제 산업의 쾌속 발전을 위한 지지대 역할을 해주고 있다.

그러나 발전 과정 중, 항만 연안선의 효율적이지 못한 사용이 문제가 되어왔다. 국가 지도자의 중요 정신을 관철시키고, 창장경제벨트의 더욱 수준 높은 발전 및 항만 연안선 관리를 강화하기 위해 국가발전개혁위원회와 교통운수부는 「통지」의 제정 작업을 전개했다.

「통지」 내용은 6개 부분으로 나뉜다. 첫 번째 부분은 전체 요강으로 중국 특색의 사회주의 사상의 지도를 제시하고, 중국 공산당의 19대, 19기 2중, 3중 전회 정신을 전면 관철시키며, 생태 최적화 및 환경 보호를 위해 대규모 개발을 하지 않으며, ‘공급측 구조개혁’을 중심으로 높은 수준의 발전으로 이끈다고 밝혔다. 또한 집약적·효율적인 항만 연안선 이용의 이념을 공고히 하고, 불법부두를 근절하며 총량 조정, 저장량 조율, 부가가치 증가, 효율제고의 로드맵을 명확히 한다고 제시했다.

두 번째에서 여섯 번째 부분까지는 구체적인 조치사항으로 불법 부두 근절 및 방지, 기존 항만 연안선 사용효율을 최적화, 항만 연안선 신규 증가 통제 관리, 친환경의 집약적 항만 연안선 발전 보장, 항만 연안선의 세심한 관리 등 5대 부분으로



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 해양 : 중국 해상 풍력발전 설치용량
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국 해상풍력발전 발전 현황 및 전망
- ▶ 동향 & 뉴스

분류했다.

구체적으로 항만 연안선의 위법적 이용행위 방지, 임시 항만 연안선에 대한 엄격한 관리, 구 부두의 사용효율 증대, 방치부두와 공용부두 자원의 통합, 항만 연안선 총 규모에 대한 엄격 관리, 공업화학기업의 자체부두 연안선에 대한 엄격 관리, 위험화학품부두 연안선에 대한 엄격 관리, 규모화 공용항만구역 연안선의 수요 보장, 안전적 친환경항만 요구 통합보장, 항만 계획의 보다 효율적인 개선, 항만 연안선 이용효율 목표 제정, 정기평가와 신용관리제도 구축 등 12개 조치 의견을 제시했다.

창장연선 각 성(省) 간의 상황이 차이가 큰 것을 고려하여 조사연구 및 관련 의견에 대한 전문가 자문을 통합하여, 「통지」에서는 마지막으로 연강 성·시 교통운수 주관부분이 본 「통지」에 근거하여 구체적인 세칙을 제정하고, 활용성을 한층 더 강화하며, 조건을 갖춘 지역은 항만 연안선 퇴출 시스템과 유사사용 시범업무를 적극적으로 모색할 것을 제안했다.

<자료 : 港口圈, 2019. 7. 9.>

6 중국선박중공업(CSIC), 143억 위안 민간선박 신조 수주 획득

6월 27일, 중국선박중공업(CSIC)은 여러 종류 민간 선박 협력 프로젝트를 체결했다. 그중, 신조 선박 수주, 선박 임대 계약, 선박 용자 협력 협의 및 조선플랜트 수주가 포함되어 있으며, 총 금액은 143억 위안이다.

이번 계약에 따르면, 10여 개 선종과 플랜트가 포함되어 있으며, VLCC, 21만 톤급 벌크선 등 주요 선종일 뿐만 아니라, 셔틀 탱커, 정유운반선, 케미컬탱커 및 심해스마트 어장장비, 원자력 발전 장비 등이다. 계약 대상은 국내외 해운기업, 금융기관, 어업양식업체 및 원전 업체 등이 포함되어 있다.

계약식에서 CSIC 하지우(何纪武) 부총경리는 현재 국제 경제무역 정세가 복잡다단해서 민간 선박시장 변동성이 큰 동시에 선박 배출 및 친환경 선박 등 관련 국제해사 규정을 점차 엄격해지고 있다. CSIC는 시장 추세를 연구 판단하여 고객 니즈 파악을 통해 시장 경영범위를 확대하고, 제품 혁신 업그레이드, 산융일체(产融一体, 조선업과 금융업 일체화) 발전을 추진하며, 효과가 현저하다고 밝혔다.

또한 CSIC는 비즈니스 모델을 혁신하여, 산융일체 발전 및 통합시장 자원을 통해 시장 수요를 추진할 것이다. 중국선박임대유한화사는 2017년 11월에 설립된 이래 CSIC 산하인 3대 조선소에서 선박 7척을 발주했고, 올해 상반기 선박 24척, 367만 DWT, 총 금액 약 100억 위안을 발주했다.

아울러, CSIC는 혁신 역량을 지속적으로 강화함에 따라 잇따라 글로벌 최초 스마트 VLCC, 글로벌 최초 대형 스마트 어장 노르웨이 '해양목장 1호', 국내 최초 스마트 어장 'Food brilliant blue 1호'를 성공적으로 인도한 후, 이번에 CSIC는 국내 양식선두기업과 심해 양식 플랫폼 프로젝트에서 새로운 진척을 보였고, 중국 해양수산업은 공업화, 규모화 및 친환경으로 핵심 업그레이드에 도움이 될 것이다.

이와 더불어, CSIC는 해양방위, 해양운송, 해양개발, 해양과학탐사 등 플랜트의 연구개발, 설계, 건조 등 업무를 중심으로 지속적으로 발전하고 있으며, 중국의 대형선박 건조·수리기지를 보유하고 있을 뿐만 아니라, 중국 선박 및 해양 플랜트 장비 연구, 설계의 핵심 인재를 갖고 있다. 8년 연속 「포천」에서 세계 TOP 500대 기업



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 해양 : 중국 해상 풍력발전 설치용량
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국 해상풍력발전 발전 현황 및 전망
- ▶ 동향 & 뉴스

에 입선되었고, 2년 연속 글로벌 선박업체 1위를 차지하고 있다.

<자료 : 航运交易公报, 2019. 6. 28.>

7 국가공원을 주체로 하는 자연보호지 체계의 수립 촉진

최근, 중국 국무원 판공청(办公厅)은 「국가공원을 주체로 하는 자연보호지 체계 수립에 관한 지도의견」(이하 「의견」으로 약칭)을 발표했다. 「의견」의 목표는 국가공원을 주체로 하는 중국 특색적인 자연보호지 체계를 수립하고, 각 자연보호지에 대한 과학적 설계·배치를 추진하며 자연생태시스템 보호의 새로운 체제, 메커니즘과 모델을 수립한다는 것이다. 또한, 건강하고 안정적이고 고효율적인 자연생태 시스템을 수립하고 국가의 생태안전 수호 및 경제사회의 지속가능한 발전의 실현을 위한 든든한 기반을 마련하며 부강·민주·문명·조화·이름다운 사회주의 현대화 강국 건설을 위해 생태기반을 다진다는 것이다.

「의견」에 따르면, 2020년까지 국가공원 및 각종 자연보호지에 대한 전체 구도배치와 발전계획을 제시해야 한다. 국가공원 체제에 관한 시험작업을 마치고 일련의 국가공원을 설립하며, 생태보호 레드라인을 고려하여 자연보호지에 대한 경계측량을 완성해야 한다. 그리고 자연보호지 내의 프로젝트 건설 네거티브 리스트를 제정하고, 자연보호지에 대한 통일된 종류별·등급별 관리체제를 구축해야 한다.

2025년까지 건전한 국가공원 체제를 수립해야 하고, 자연보호지의 통합을 완성하고 최적화해야 한다. 그리고 자연보호지 관련 법률법규, 관리·감독 제도를 보완하고 자연생태공간의 수용력을 향상시키며, 국가공원을 주체로 하는 자연보호지 체계를 초보적으로 수립해야 한다.

2035년까지 자연보호지 관리의 효과성 및 생태제품의 공급능력을 현저히 제고하고, 자연보호지의 규모와 관리가 세계 선진수준에 달해야 하며, 중국 특색적인 자연보호지 체계를 전면적으로 수립해야 한다. 자연보호지가 국토면적의 18% 이상 차지하도록 한다는 목표이다.

「의견」은 자연보호지 체계를 과학적·합리적으로 구축하고 통일된 고효율적인 관리체제를 수립하여 자연보호지 건설의 발전 메커니즘을 혁신하고 자연보호지 생태환경에 대한 감독과 평가를 강화한다는 요구를 제시했다.

「의견」은 자연보호지 유형을 과학적으로 정해야 한다고 요구하고 있다. 자연생태 시스템의 본래성(authenticity), 전체성, 체계성 및 그 내재적 규율에 따라 관리목표를 바탕으로 국제사회의 경험을 참고하여 생태적 가치와 보호수준에 맞춰 자연보호지를 국가공원, 자연보호구 및 자연공원의 세 가지 유형으로 구분한다.

국가공원은 국가의 대표적 생태시스템에 대한 보호를 주요 목적으로 하고, 자연자원에 대한 과학적 보호와 합리적 이용을 실현하기 위한 특정 구역이나 해역이다. 자연보호구는 전형적인 자연생태 시스템과 희귀한 멸종위기 야생 동·식물을 위한 자연 집중분포구 및 특별한 의미를 지닌 자연유적 구역을 가리킨다. 자연공원은 중요한 자연생태 시스템, 자연 유적지와 자연 경관을 보호하기 위한 생태적 가치, 관광 가치, 문화가치와 과학적 가치를 지닌 지속가능하게 이용할 수 있는 구역이다. 여기에는 삼림공원, 지질공원, 해양공원 및 습지공원 등 각종 자연공원을 포함한다.

「의견」은 가장 엄격한 생태환경보호제도를 실시하고 자연보호지에 대한 모니터



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 해양 : 중국 해상 풍력발전 설치용량
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국 해상풍력발전 발전 현황 및 전망
- ▶ 동향 & 뉴스

링, 평가, 법 집행과 감독을 강화함으로써 체계가 완비되고 감독이 강한 감독관리 제도를 형성해야 한다고 강조했다. 국가공원을 비롯한 자연보호지의 생태환경에 대한 모니터링 제도를 수립하고, 관련 기술기준을 제정하여, 각종 각급 자연보호지의 '천·공·지(天空地) 일체화' 모니터링 네트워크 체계를 수립해야 한다. 즉 지면 생태 시스템, 환경, 기상, 수문, 수자원, 토양의 수분 보존과 해양 등에 대해 모니터링 기지 및 원격탐지 위성을 이용해서 생태환경 모니터링을 실시하는 것이다. 아울러 생태환경 감독 플랫폼과 빅데이터의 이용을 통해 클라우드 컴퓨팅, 사물인터넷 등 정보화 수단으로 자연보호지 모니터링 데이터에 대한 집성, 분석과 종합이용을 강화하고 자연보호지 생태시스템의 구성, 분포 및 동태적 변화를 전면적으로 파악한다. 생태 리스크를 즉시 평가하고 조기 경보하며, 생태환경 모니터링 평가보고를 정기적으로 발표한다. 자연보호지 안에서의 인프라 건설과 광산자원 개발 등 사업 활동에 대한 전면적 모니터링을 실시한다.

<자료 : 中国海洋报, 2019. 6. 28.>

8 광둥성(广东省) 「웨강아오대만구 발전계획 강요」 이행에 관한 실시의견 발표

최근, 광둥성 정부는 「웨강아오대만구 발전계획 강요」 이행에 관한 실시의견(이하 「의견」으로 약칭)을 정식으로 발표했다. 「의견」은 해양경제를 대대적으로 발전시키고 육·해 통합과 과학적 개발을 견지하여 홍콩과 마카오를 공동으로 블루경제 공간을 확대하고 연안해역과 도서 생태시스템에 대한 보호와 복원을 강화해야 한다고 제시했다.

「의견」은 해양경제를 대대적으로 발전시켜야 한다고 제시했다. 육·해 통합과 과학적 개발을 견지하고 홍콩과 마카오를 함께 블루경제 공간을 확대하고 현대 해양 산업기지를 공동 건설해야 한다. 해양개발 공간구조를 최적화시키고 해양 전자정보, 해상풍력발전, 해양 고급스마트 장비를 비롯한 해양산업을 중점적으로 발전시키며, 해양 신산업을 강대하게 육성해야 한다. 해양 전통산업의 발전패턴 전환과 업그레이드를 촉진하며, 광둥-홍콩-마카오 간 해양관광, 해양문화, 해양금융 및 해운서비스 등 해양서비스산업의 융합발전을 추진해야 한다. 해양과학기술 혁신플랫폼의 건설을 강화하고 해양과학기술 혁신을 촉진하고, 광둥-홍콩-마카오의 해양관측, 모니터링과 예보 능력을 향상시키며 해양재해 예방·감소 능력을 제고한다. 또한, 선전시의 '글로벌 해양중심도시' 건설을 지지하고, 국가 심해 과학탐사센터 및 남방 해양과학성(科学城)의 건설을 지지한다. 그리고 국내외에서 기업 해양개발 채권 발행을 모색하고 해양보험, 재보험과 선박금융 등 특색 금융업을 발전시킨다.

생태문명 건설에 있어서는 해양기능구의 구획을 엄격히 실시하고 등급별과 분류별로 해안선을 관리하여 해안선에 대한 동태적 모니터링 메커니즘을 수립해야 한다. 또한 연안해역, 도서 생태시스템에 대한 보호와 복원을 강화하고 중요한 해양자연보호구 및 수산 생식질(germplasm) 자원보호구의 건설과 관리를 추진하고, 수생 생물자원에 대한 보호를 실시하며 연해습지, 하구·해만, 홍수림과 산호초 등 중요 생태시스템에 대한 보호를 강화한다. 인공 해안선에 대한 생태화 개조를 장려하고 홍콩, 마카오와 함께 연해습지 합동 보호를 전개하며, 웨강아오대만구 수조(水鸟)생태회랑을 건설한다는 계획이다.



CONTENTS

- ▶ 통계로 보는 중국 해양 : 중국 해상 풍력발전 설치용량
- ▶ 전문가 칼럼 : 중국 해상풍력발전 발전 현황 및 전망
- ▶ 동향 & 뉴스

이와 동시에 육해 수역환경에 대한 종합 정돈사업을 통합시키고 ‘블루해만’ 정돈 활동을 심층적으로 전개할 계획이다. 주장커우(珠江口) 연안해역 종합정돈을 추진하고 해양환경에 대한 실시간 온라인 모니터링 시스템을 수립하며, 경계를 뛰어넘는 해상쓰레기 정보 통보와 합동 범집행 메커니즘을 수립한다. 또한, 더욱 엄격한 친환경 해운정책을 실시하고 홍콩, 마카오와 함께 선박배출 통제에 관한 합동 감독 메커니즘을 수립함으로써 주장커우 수역의 선박배출에 대한 통제 관리를 함께 추진한다.

「의견」은 웨강아오대만구의 시너지 효과를 강화해야 한다고 강조했다. 대만구의 동서 양쪽 연해지역 및 북부 생태발전구와의 협력을 심화시켜야 한다. 대만구가 동서 양쪽 연해지역 및 북부 생태발전구역과 연계하고 연해 경제벨트를 관통하는 급행 대통로를 건설하며, 대만구의 세계급 항만군을 주체로 하고 광둥동부와 광둥서부 항만군을 양 날개(兩翼)로 하는 항만발전 구조를 형성하도록 한다. 주장-시장(西江) 경제벨트, 충저우(琼州) 해협 경제벨트와 광둥-광시(广西)-구이저우(贵州) 고속철도 경제벨트 등 연강, 연해, 중요 교통간선을 잇는 경제벨트 및 광둥-광시 협력 특별실험구 등 지역 간 협력 플랫폼의 건설을 추진한다.

이와 동시에 혁신의 기본능력 강화해야 한다. 화학공업, 해양, 에너지, 환경과 농업 등 분야에서 성급 실험실을 설립하며, 홍콩, 마카오와 공동으로 네트워크 공간, 현대물류와 해양 등 중점분야에서 선진과학 교차연구 플랫폼을 구축한다. 또한, 현대화 인프라 체계를 구축하고 홍콩과 서로 보완되고 윈·윈(WIN-WIN) 할 수 있는 해운·항만·물류 서비스 체계를 형성한다. 에너지 안전 보장 체계를 수립하고 풍력자원 개발을 질서 있게 진행하고, 해상풍력단지의 건설을 촉진시킨다. 이와 동시에 항만, 공항, 해양과 강하(江河) 수계 등 자원 우위 조건을 발휘하여 생태우선, 육해합동, 산업·도시가 융합되는 새로운 주장아오(珠港澳) 협력모델을 구축한다.

「의견」은 ‘3단계 추진(三步走)’에 따라 웨강아오 대만구의 건설을 추진한다고 제시했다. 2020년까지 웨강아오 대만구 건설을 위한 든든한 기반을 마련해야 한다. 2022년까지 웨강아오 대만구는 활력이 넘치고 혁신능력이 돋보이며 최적화된 산업구조, 원활한 생산요소 이동, 아름다운 생태환경을 갖춘 국제일류의 만구 및 세계급 도시군의 뼈대를 구축한다. 2035년까지 웨강아오대만구는 거주·근무·관광하기에 좋은 국제일류 만구를 건설해야 한다.

「의견」의 실시를 심층적으로 추진하기 위해 광둥성 웨강아오 대만구 건설 추진 영도소조(领导小组 : 고위급 팀)가 「광둥성 웨강아오대만구 건설공추진 3년 액션플랜(2018-2020)」을 발표했으며, 광둥성 향후 3년 동안의 웨강아오 대만구 건설의 중점임무와 책임분담을 규정했고, 2020년까지 웨강아오 대만구 건설을 위한 기반을 다진다는 목표를 실현할 수 있도록 확실히 보장한다.

「3년 액션플랜」은 「의견」의 중기(中期)목표에 의해 단계적 목표를 계량화하고 웨강아오 대만구 건설을 위한 중요 조치를 제시했다. 주로 공간개발의 구조를 최적화시키고, 국제과학기술혁신센터로 건설하며, 현대화 인프라 시설을 구축하여 국제경쟁력을 지닌 현대 산업시스템을 구축한다는 것이다. 또한, 생태문명 건설을 추진하고, 거주·근무·관광하기 좋은 고품질 생활권을 구축하여 전면 개방의 새로운 구도를 조성하며, 광둥-홍콩-마카오 협력발전을 위한 플랫폼을 함께 구축한다는 방침이다.