

2026년 7월호
Vol.47

중국 환경산업 **INSIGHT**

중국 수소에너지 산업의 현황과 과제 - 쌍탄 정책을 향한 녹색전환 추진 -

CONTENTS

I	서론	1
II	수소에너지의 특성 및 구조(그레이/블루/그린수소)	2
III	글로벌 수소에너지 산업과 중국 위상	5
IV	중국 수소에너지 시기별 정책추진 추이	9
V	수소에너지산업발전 중장기규획 및 성과분석	13
VI	중국 수소에너지 산업 종합 분석 및 공간분포	20
VII	시사점	29
	[참고문헌]	32

I. 서론

- 글로벌 기후 거버넌스가 심화되면서 청정·고효율 이차에너지로서 수소에너지의 핵심 가치가 갈수록 부각되고 있음
- 국제사회는 유엔 차원의 선언에서부터 각국의 실행방안에 이르기까지 다층적 발전체계를 구축해 왔음
 - 2024년 제29차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP29)는 수소에너지 선언을 발표하여, 현재 연간 약 100만 톤 수준인 저탄소 수소 생산능력을 2050년까지 9,600만 톤으로 확대하는 중장기 목표를 설정한 바 있음¹
 - 국제에너지기구(IEA)가 2025년 갱신한 보고서에 따르면 2030년 전 세계 저탄소 수소 생산능력은 420만~600만 톤에 이를 것으로 전망되며, 2024년 12월 말 기준 이미 45개국 이상이 공식적으로 수소산업 발전전략 및 부속 실행방안을 발표한 상태임²
- 이러한 국제적 흐름 속에서 중국은 2026년 전국인민대표대회 정부업무보고에서 수소에너지가 세 번째로 명시되는 등 국가 차원의 전략적 비중이 지속 확대되고 있으며, 중국수소에너지연맹 회원 단위도 340개사를 돌파하였음
- 수소는 전력으로 직접 대체하기 어려운 철강·화학·장거리운송·항공·해운 등 탄소감축이 어려운 부문의 탈탄소 수단이자, 변동성 재생전력을 장기간 저장하고 산업원료로 전환하는 매개체임
 - 실제로 중국의 이산화탄소 배출량은 2024년 연간 11.3기가톤(Gt)으로 전 세계 총배출량의 약 31%를 차지하며, 미국(5.0Gt, 14%)과 유럽연합(2.4Gt, 7%)의 합을 넘어서는 수준임³
 - 그러나 세계 수소생산은 여전히 무감축 화석연료에 압도적으로 의존하고 있으며, 저배출 수소 생산량은 2025년 약 100만 톤으로 전체 수소 생산량의 1%를 조금 넘는 수준에 머물렀음. 따라서 수소산업은 기술 잠재력과 실제 상업화 간의 간극이 큰 산업으로 정책·금융·인프라가 유기적으로 결합되어야 성장할 수 있는 대표적인 신산업으로 평가됨
- 중국은 세계 최대 수소 생산·소비국이면서 동시에 석탄제 수소 비중이 매우 높은 국가임. 이는 중국 수소전략이 단순히 ‘그린수소 신설’에 그치지 않고, 기존 회색·부생수소의 효율화, 대규모 재생에너지 기지와 화학·철강 수요의 연결, 연료전지 상용차를 활용한 유연한 수요창출, 국유기업의 프로젝트 조정능력을 결합하는 방향으로 전개되는 이유임

주1) UNFCCC COP29(2024), Hydrogen Declaration, 2024.

주2) IEA(2025), Global Hydrogen Review 2025 (Updated), 2025: 전 세계 45개국 이상의 수소전략 발표 현황은 2024년 12월 기준

주3) IEA(2026), "Production," Global Hydrogen Review 2026. IEA는 2025년 저배출 수소 생산을 약 1Mt, 세계 생산의 1% 이상으로 평가

II. 수소에너지의 특성 및 구조(그레이/블루/그린수소)

2-1. 2차에너지로서의 수소

- 수소에너지의 3대 불가대체성으로 ①초고에너지밀도(질량열량값 142MJ/kg로 휘발유의 3배, 코크스의 4.5배 수준이어서 대형 화물차·선박·항공 등 고하중 시나리오에서 리튬전지의 물리적 한계를 넘어서), ②전 주기 무탄소 잠재력(녹색수소는 물을 원료로, 풍력·태양광 전력으로 생산되어 연소·전기화학 반응 시 물만 생성), ③에너지 형태의 자유로운 전환 능력(발전·난방·원료공급이 모두 가능하고 암염 동굴이나 액체수소 탱크에 장기 저장 가능)을 가지고 있음

[수소에너지의 주요 특성과 산업적 의미]

특성	내용	산업적 의미
에너지 속성	자연에서 직접 채굴하는 1차에너지가 아니라 전력·석탄·천연가스·바이오매스 등으로 생산되는 2차에너지	생산경로의 탄소집약도가 핵심
질량당 에너지	고위발열량 약 142MJ/kg, 저위발열량 약 120MJ/kg으로 질량당 에너지밀도가 높음	중대형·장거리 운송과 산업열에 잠재력
부피당 밀도	상온 기체의 부피당 에너지밀도가 낮아 고압압축·액화·화합물 전환이 필요	저장·운송 비용과 안전이 병목
전환성	전력·열·화학원료·환원제·암모니아·메탄올·합성연료로 변환 가능	부문간 결합과 장주기 저장에 유리
안전성	누출·확산·수소취성·고압·극저온·폭발위험을 전주기로 관리해야 함	센서·밸브·실링·검사인증 중요
경제성	전력단가·원료가격·가동률·CAPEX·금융비·운송거리·수요밀도에 민감	단일 장비효율보다 시스템 설계가 중요

자료: 공학보고서 종합

2-2. 수소 종류별 분류와 특성⁴

- 수소 제조 경로는 원료 및 공정에 따라 그레이수소, 블루수소, 그린수소의 3대 유형으로 구분되며, 각 유형은 비용·탄소배출·청정도 측면에서 뚜렷한 차이를 보임
- 그레이수소: 화석에너지 기반으로 제조되어 기술이 성숙하고 비용이 가장 낮으나(약 10~18위안, 약 2,100~3,800원/kg), 생산과정의 탄소배출 강도가 높아 탄소중립 요구에 부합하기 어려움

주4) 调研报告网(2026.), 《中国氢能行业现状深度分析与投资前景研究报告 (2026-2033年)》, 罗兰贝格·重塑能源 (2026), <2026年中国氢能产业发展白皮书>

- 석탄가스화·천연가스 개질 등 화석연료 기반 제수소에 CO₂ 포집을 적용하지 않은 수소로, 기술 성숙도와 공급안정성이 높고 중국의 기존 정유·암모니아·메탄올·석탄화학 수요와 밀접하게 연계되어 있음
 - 중국의 직접공정 배출계수는 석탄제수소 약 17.8-21.6kgCO₂/kgH₂, 천연가스제수소 약 8.9-9.8kgCO₂/kgH₂ 수준으로 제시되며, 2025년 생산비는 자료별로 대체로 10~15위안(약 2,120~3,180원)/kg 또는 10.8-17.9위안(약 2,290~3,790원)/kg 수준으로 분석됨
 - 단기적으로 대규모 기존 수요의 공급기반이지만, 탄소가격·제품 탄소발자국·수출규제 강화에 따라 감축·대체 대상이 됨
- 블루수소는 석탄제수소나 천연가스제수소 등 화석연료 기반 수소생산에 CCS·CCUS 기술을 결합해 공정에서 발생하는 CO₂를 포집·이용·저장하는 생산방식임. 기존 정유·화학 인프라를 활용할 수 있어 그레이수소에서 그린수소로 전환하는 과정의 과도기적 수단으로 평가됨
- 그레이수소보다 탄소배출량이 적고 그린수소보다 기존 인프라 활용도가 높다는 점에서 중간적 성격을 지님. 단기적으로 정유·화학 등 대규모 기존 수소 수요를 뒷받침하는 공급기반이 될 수 있으나, 설비투자과 운영비 부담으로 인해 대규모 상용화에는 아직 제약이 있음
 - 탄소배출을 약 70~90% 절감할 수 있는 것으로 평가되지만, 포집 과정에의 높은 에너지소모와 지질 저장의 불확실성, 낮은 경제성 등의 한계로 2025년 실제 시장 침투율 4%도 미치지 못함
 - 실제 저탄소성은 포집률뿐 아니라 상류 천연가스 메탄누출, 포집에너지, CO₂ 압축·수송, 저장 연속성, 시스템 경계와 MRV에 따라 달라짐
 - 현재 다수 프로젝트가 보조금에 의존하는 상태임. 중국의 블루수소는 독립된 상품시장보다 산동·영하·섬서 등 정유·석탄화학·합성가스 CCUS 프로젝트에 포함되는 경우가 많아 블루수소만 별도로 구분한 공식 통계는 부족한 상황임
- 그린수소는 풍력·태양광 등 신에너지 기반 전력을 활용한 물 전기분해로 생산되며, 전 생애주기 탄소배출이 사실상 제로에 가까운 가장 이상적인 청정수소 유형으로 평가됨
- 생산설비에서 발생하는 직접배출은 거의 없지만 발전설비·전해조 제조·전력망 혼입·수처리·압축·운송을 포함한 전주기 배출은 별도 평가가 필요함
 - 중국의 우수 자원지역에서는 2025년 생산비 20위안(약 4,230원)/kg 이하 사례가 제시되지만, 평균적 프로젝트는 20~38위안(약 4,230~8,050원)/kg까지 편차가 크며, 2030년 11.8위안(약 2,500원)/kg 전망은 전력가격·효율·가동률 가정에 민감. 그레이수소의 2~3배에 달해 경제성이 상대적으로 낮은 한계가 있음

중국 수소에너지 산업의 현황과 과제

- 경제성의 핵심은 전해조 단가가 아니라 전력비, 연간 이용시간, 동적부하 대응, BOP, 열화·교체 주기, 금융비, 수요처 인접성, 장기계약 등임

[수소 종류별 정의, 특성 및 비용 비교]

구분	제조 방식	탄소배출 특성	장점	발전 단계상 위상
그레이수소 (灰氢)	석탄가스화·천연가스 개질 등 화석연료 기반	탄소배출 강도 매우 높음 (전 세계 생산량의 95% 이상)	성숙·저비용·기존 수요	현재 주력 공급원, 중장기적으로 비중 축소 대상
블루수소 (蓝氢)	화석연료 제수소 + CCUS(탄소포집·활용·저장)	그레이수소 대비 배출 감소, 그린수소보다는 높음	기존 인프라 활용, 전환기 감축	과도기적 대안, CCUS 설비투자 부담으로 상용화 제약
그린수소 (绿氢)	신에너지(풍력·태양광) 전력 기반 수전해	전 생애주기 탄소배출 사실상 제로	장기 탈탄소·재생전력 흡수·수출연료	최종 지향점, 비용 하락이 상용화의 관건

자료: 调研报告网(2026)

색상은 생산경로를 설명하는 관용 표현이며, 정책·거래는 전주기 탄소집약도로 판정해야 함



자료: 罗兰贝格·重塑能源 (2026)기반으로 작성

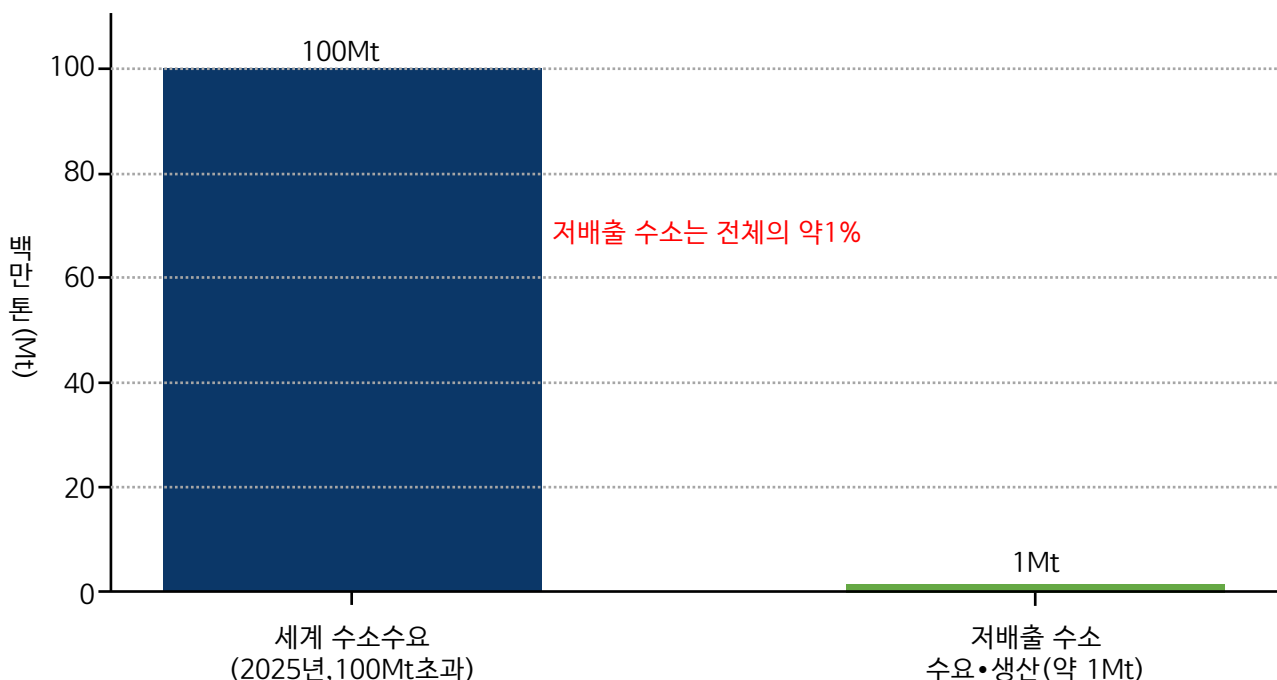
- 수소의 색상은 생산경로를 설명하기 위한 관용표현으로 법정 품질등급 자체는 아님
- 정책지원·국제거래·수출제품은 kg-H2당 전주기 온실가스 배출량, 재생전력의 추가성·시간·지역 일치, 원료와 부산물 배분규칙을 기준으로 설계해야 함
- 산업부생수소도 원공정의 탄소배분과 추가생산 여부에 따라 청정성이 달라지므로 자동으로 그레이수소로 분류해서는 안 됨

Ⅲ. 글로벌 수소에너지산업과 중국 위상

3-1. 시장규모: 1억 톤 시장 속 1% 저배출 수소⁵

- 수소산업은 2020년대 초반의 전략 발표와 대규모 프로젝트 공표 국면을 지나, 2025년부터 실제 투자·수요·인프라·인증이 결합된 사업만 살아남는 선별 국면으로 들어섰음
- 2025년 세계 수소수요는 전년 대비 약 3% 증가해 1억 톤을 넘어섰으나, 대부분은 정유·암모니아·메탄올 등 기존 회색수소 수요이며, 저배출 수소의 비중은 여전히 약 1%에 머물고 있음
- 이러한 전환은 중국에서 특히 선명함. 중국은 세계 최대 수소 생산·소비국이고 전해조 제조 비용과 프로젝트 규모에서 우위를 보이지만, 연료전지차 판매 변동, 제조사의 현금흐름 압박, 과잉 생산능력, 낮은 설비 이용률, 수요확약 부족이라는 문제가 동시에 나타나고 있음

[2025년 세계 수소수요와 저배출 수소 비중]



자료: IEA(2026), Global Hydrogen Review 2026

주5) IEA(2026), Global Hydrogen Review 2026, "Demand"; 中国国际工程咨询有限公司 (2026), 《2026全球氢能产业发展报告》

중국 수소에너지 산업의 현황과 과제

[2025년 글로벌 수소산업 주요 지표]

지표	2025년 수준	내용
세계 수소수요	100Mt 초과	거의 전부가 기존 정유·화학용
저배출 수소 수요·생산	약 1Mt	전체의 약 1%, 전년 대비 약 20% 증가
신규 장기구매계약	1.7Mtpa	신규 계약 중 확정물량은 약 20%
전해조 설치용량	4GW 초과	중국 대형 프로젝트가 증가 건인
연료전지차 보유	약 13만 대	중국 트럭이 주요 증가요인
저배출 수소 생산설비 투자	약 70억 달러(약 10.2조 원)	2026년 약 100억 달러(약 14.6조 원) 전망

자료: : IEA(2026), Global Hydrogen Review 2026

➤ 글로벌 수소산업 전환과 중국의 과제

- 첫째, 2025년 세계 수소산업은 목표와 계획을 확대하는 단계에서 벗어나 사업성과 경제성을 기준으로 프로젝트 선별과 지역별 시장이 차별화되는 단계로 진입
- 둘째, 중국은 수소 생산·소비·수전해 설비 제조·그린암모니아와 그린메탄올 프로젝트 등에서 규모 우위를 확보했지만, 과잉설비·가격경쟁·가동률·장기구매계약(오프테이크)·현금흐름이라는 시장화 병목에 직면
- 셋째, 15.5 기획 기간에는 발표된 생산능력이나 프로젝트 규모보다 수소의 최종 도착원가, 실제 탄소감축 효과, 장기구매계약확보 여부, 설비 신뢰성, 가동 안정성, 전주기 탄소배출 인증, 녹색가치 수익화 능력이 핵심 경쟁기준으로 작용할 전망

분석 축	현황	의미
글로벌 시장	2025년 수요는 1억 톤을 넘었지만 저배출 수소는 약 100만 톤에 불과. 발표 프로젝트 27Mt와 투자확정 4.3Mt 사이의 격차가 큼	성장률보다 FID·준공·가동·장기 투자 계약을 봐야 함
중국의 위치	2025년 말 신에너지 수소 가동능력이 25만 톤/년을 넘고, 2026년 3월 건설 중 능력은 90만 톤/년 이상임	중국은 규모 선두이나 ‘완공된 용량’과 ‘실제 생산량’을 구분해야 함
기술	ALK는 비용·공급망 우위, PEM은 변동대응 AEM·SOEC는 차세대 실증의 성격이 강함	단위 설비가격보다 시스템 효율·열화·가동률·BOP가 중요
응용	기존 화학·정유 수요, 그린암모니아·메탄올, 철강, 중대형 운송이 핵심 축임	새 수요를 창출하기보다 기존 회색수소를 대체하는 시장이 먼저 열림
경제성	전력비·이용률·금융비·저장운송·인증비와 장기계약이 수익성을 결정	‘공장출하 수소원가’ 대신 수요처 도착 원가와 제품 프리미엄을 평가

3-2. 발표 프로젝트와 투자확정의 격차⁶

- 2030년까지 발표된 저배출 수소 생산 파이프라인은 약 27Mt/년이나 투자확정 물량은 4.3Mt/년에 그침
- 여건 개선 시 6Mt/년 이상이 가능하지만, 2027년 전후까지 투자결정이 이루어지지 않으면 대규모 발표물량이 2030년 가동 가능성을 잃을 수 있음
- 시장규모 분석은 ‘발표-개발-FID-건설-가동-실제 생산-판매’의 단계별 할인율을 적용해야 함

[글로벌 저배출 수소 프로젝트의 발표-실행 격차]



핵심: 발표용량이 아니라 FID·건설·가동·실제 생산·장기투자계약을 단계별로 구분

자료: IEA (2026) 수치를 토대로 재구성

3-3. 수요구조와 응용의 우선순위

- 중장기 대규모 수요는 신규 승용차 시장보다 정유·암모니아·메탄올·철강·해운·항공 등 기존 산업 및 수소기반 연료에서 발생할 가능성이 큼
- 초기 저배출 수소시장은 새로운 수요를 창출하기보다 기존 회색수소를 대체하는 현장생산·현장소비 방식의 가능성이 높음
- 국제교역은 암모니아·메탄올·비료·환원철처럼 기존 물류와 수요를 활용할 수 있는 파생제품이 순수수소보다 먼저 확대될 가능성이 큼
- 2035년까지 발표된 수소 파이프라인 4만km 중 운영·투자확정 비중은 약 9%, 지하저장 발표 능력 11TWh 중 FID·건설 단계는 7%를 조금 넘는 수준으로 생산설비보다 공통 인프라가 뒤처짐⁷

주6) IEA(2026), Global Hydrogen Review 2026, "Executive summary" 및 "Key questions about hydrogen"

주7) IEA(2026), Global Hydrogen Review 2026, "Trade and infrastructure"

중국 수소에너지 산업의 현황과 과제

지역	2025-2026년 특징	주요 동력	핵심 리스크
중국	저가 전해조·대형 프로젝트·산업수요 중심	국가·지역 시범, 제조공급망, 화학·철강 수요	과잉설비·가격경쟁·오프 테이크·가동률
유럽	RFNBO·FuelEU·ReFuelEU 기반 규제수요	의무비율, 탄소가격, 경매·보조금	인허가 지연·전력비·규정 복잡성
북미	CCUS 수소와 수출 프로젝트 비중	세제·자원·수출 가능성	정책변경·수요확약·인프라 지연
한국·일본	수입연료·발전·모빌리티 중심	발전수요·장기계약·기술산업	수입비용·인증·정책 지속성
중동·호주·남미	수출형 대규모 그린수소·암모니아	재생자원·항만·수출전략	자본비용·구매자 부족·장거리 물류
인도·아프리카	비료·정유·수출 결합 초기 시장	산업수요·저가 재생자원	금융비·전력망·물·인증 인프라

3.5 투자 · 금융과 글로벌 과제

- 2025년 저배출 수소 생산설비 자본지출(CAPEX)은 약 70억 달러(약 10.2조 원)로 전년 대비 약 2배 증가함. 하지만 신규 최종 투자결정(FID)은 둔화되면서 이미 투자결정이 완료된 프로젝트의 건설 투자와 신규 프로젝트 금융조달 가능성이 분리되는 이중구조가 나타남
- 벤처투자는 독립적인 수소 장비기술보다 확정된 수요와 인프라를 확보한 통합 프로젝트, 데이터센터 전력공급과 연계된 연료전지 등 인접시장 중심으로 이동하는 추세임
- 글로벌 수소시장의 공통과제는 높은 생산비용 및 기존 연료 대비 가격격차, 규제의 불확실성, 인허가 지연, 수요처 및 구매자 부족, 공통 인프라 구축 지연, 청정수소 인증의 상호인정 체계 미흡 등이 지적되고 있음
- 2026년 중동 분쟁은 암모니아·요소·메탄올 공급망의 취약성을 다시 한번 드러냈음. 재생수소는 장기적으로 가스·비료의 수입 의존도를 낮추고 공급망을 다변화할 수 있는 대안으로 평가되지만, 단기적으로 공급 충격을 대체할 만큼의 생산규모를 확보하지 못한 상황임. 수소를 에너지안보 수단으로 활용하기 위해서는 장기계약 체결, 항만·저장, 전력·수소 통합 인프라 구축이 병행될 필요가 있음
- 국제 수소교역은 발표된 프로젝트 기준 전체 40% 이상을 차지하지만, 실제 운영 중이나 건설 및 투자확정(FID)이 완료된 교역 프로젝트 규모는 100만 톤/년(1Mtpa)에 불과함. 초기 국제교역은 기존 물류체계와 수요기반을 활용할 수 있는 암모니아, 비료, 메탄올, 직접환원철(DRI) 등 수소 파생제품 중심으로 형성되고 있음

Ⅳ. 중국 수소에너지 시기별 정책추진 추이

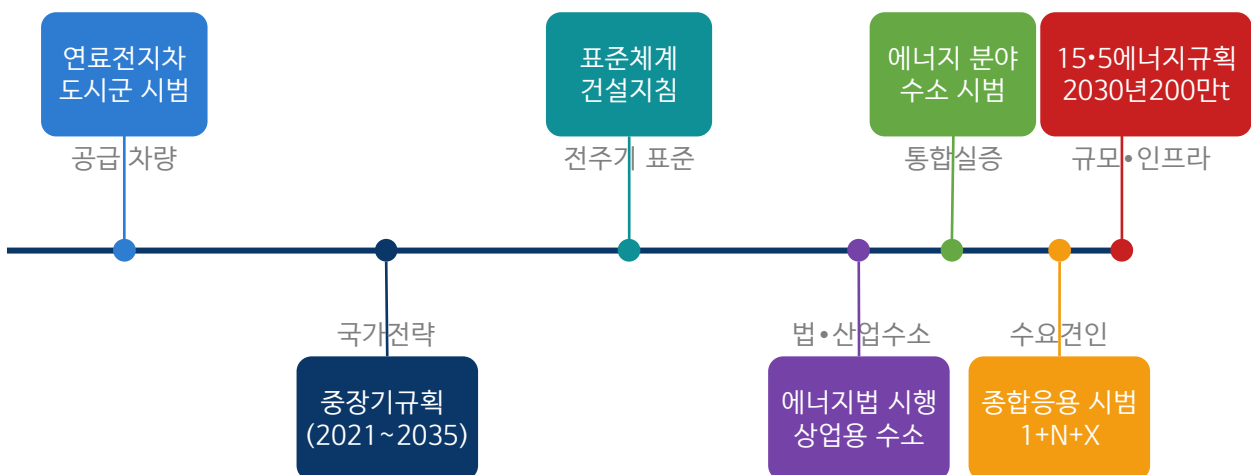
4-1. 정책 발전 단계

단계	시기	주요 정책	정책중심
도입·기술축적기	2006~2019	863계획·신에너지차·연료전지 R&D, 지방 실증	기술개발과 차량 시범 중심
도시군 실증기	2020~2022	연료전지차 도시군, 5대 시범군, 중장기계획 발표	구매보조에서 성과보상·클러스터로 전환
제도·산업수요 확장기	2023~2025	전 산업사슬 표준, 에너지법, 산업용 청정수소, 에너지 분야 시범	차량에서 산업·에너지 응용으로 확장
15·5 규모화·상업화기	2026~2030	1+N+X 종합응용, 녹색전력 직접공급·통합 네트워크, 200만t 목표, 수소배관·그린연료	실제 사용·제품판매·도착 원가·인증 중심

자료: 중국 정부 정책문건을 토대로 작성

[중국 수소정책의 주요 전환점]

차량·설비 보급→표준·법제→산업수요·도착원가·성과평가



자료: 중국 정부 정책문건을 토대로 작성

중국 수소에너지 산업의 현황과 과제

4-2. 국가급 정책 연표

시기	발표주체	정책명	주요내용
2020.09.	재정부 공업화정보화부 과기부 국가발전개혁위 국가에너지국	연료전지차 시범 응용 전개에 관한 통지	구매보조금 방식을 폐지하고 "이장대보(以奖代补, 성과에 따른 사후 보상)" 방식으로 전환. 조건에 부합하는 도시군을 선정해 핵심기술 산업화 및 시범응용에 보상금 지급. 시범기간 4년
2021.08 / 2022.01	상동	제1·2차 연료전지차 시범도시군	경진기·상해·광둥·하남·하북 등 5대 도시군
2022.03.	국가발전개혁위 국가에너지국	수소에너지 산업 발전 중장기규획 (2021-2035년)	중국 최초의 국가급 수소 전문 중장기계획. 수소를 "미래 국가에너지체계의 중요 구성부분·최종 에너지의 녹색전환 핵심매개체·전략적 신흥산업"으로 정의. 2025/2030/2035년 단계목표 제시
2022.03	국가발전개혁위 등 9 개부처	‘14·5’ 재생에너지 발전규획	재생에너지 규모화 제수소 이용 추진, 재생에너지 발전원가 하락지역을 중심으로 그린수소 생산기지 조성 명시
2022.06	국가발전개혁위 국가에너지국	‘14·5’ 신형에너지 저장 발전 실시방안	재생에너지 제수소(암모니아) 저장, 수소-전력 커플링 등 에너지저장 기술 시범사업 전개.
2023.08	국가표준위 국가발전개혁위 공업화정보화부 생태환경부	수소에너지 산업표 준체계 건설지침 (2023년판)	제조·저장·수송·충전·활용 5대 하위체계로 구성된 전체 산업사슬 표준체계를 처음으로 구축
2024.12	국가발전개혁위 공업화정보화부 국가에너지국	공업분야 청정 저탄소 수소 응용 가속화 실시방안	공업 부생수소 및 재생에너지 제수소의 공업 부문 (야금·화공 등) 활용 확대 방안 제시
2025.1	전국인민대표대회 상무위원회	중화인민공화국 에너지법 (시행)	중국 최초의 에너지 기본법. 수소에너지를 정식으로 법정 에너지관리체계에 편입, "적극적·질서있는 수소에너지 개발이용 추진"을 명문화
2025.6	국가에너지국	에너지 분야 수소에 너지 시범사업 조직 전개에 관한 통지	규모화 제수소·일체화 프로젝트, 부생수소 활용 등 방향별 시범사업 신청조건 및 절차 규정
2025.12	국가에너지국	1차 에너지 분야 수소 시범 명단	41개 프로젝트·9개 지역 선정
2026.3	재정부 공업화정보화부 국가발전개혁위	수소에너지 종합 활용 시범사업	도시군 기반 1+N+X, 실제 사용·판매 성과평가
2026.6	국가발전개혁위 국가에너지국	신형에너지체계 건설 "15·5" 규획	2030년 재생에너지 제수소 200만톤 목표, 제수소 모델 육성, 성간(省間) 수소 수송관망 및 그린수소·암모니아·메탄올 일체화 기지 건설 등

4-3. '1+N' 정책체계와 중앙-지방 거버넌스⁸

- '1'은 중장기 계획이며, 'N'은 수소관리·인프라·핵심기술·다원적 응용·표준·안전·검사인증·금융 지원 등 후속정책을 의미함
- 중앙정부는 전략·표준·보상·시범기준을 제시하고, 지방정부는 자원·산업구조·수요처를 결합한 프로젝트 패키지를 설계함
- 중국형 수소정책의 실질적 단위는 개별 기술이 아니라 생산-저장-운송-수요-안전-금융을 묶은 지역 시스템임

4-4. 공급주도에서 수요견인으로의 전환

정책요소	기존 접근	2026년 이후 접근
평가대상	장비·차량·충전소 보급	실제 수소사용·최종제품 판매·가동성과
공간단위	개별 도시·기업·프로젝트	지역연결·산업협동·도시군 생태계
응용범위	연료전지자동차 중심	교통+그린연료+화학·철강+혁신응용
지원방식	사전 설비보조	선지급 후 성과정산·점수제·제3자 평가
가격전략	기술개발·규모효과 기대	2030 평균 최종가격 25위안/kg 이하 목표
데이터	설치대수·보급대수	유량·구매계약·제품판매·운전·탄소 MRV

자료: 远翔神思咨询(2026),《2026中国氢能行业专题报告》

4-5. 15·5 시기 공간·인프라 정책⁹

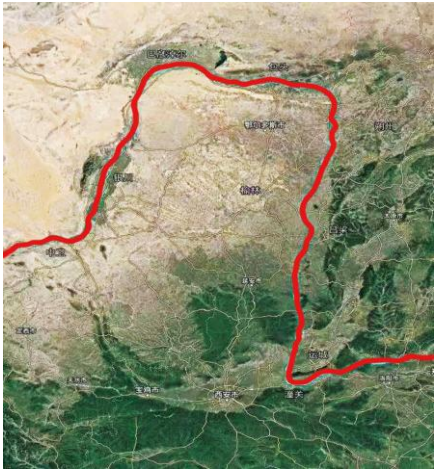
- 지역별 자원·전력망·산업 수요 여건에 따라 녹색전력 직접연계형(녹전직련/绿电直连) 수소 생산과 신에너지 독립망형(이망/离网) 수소 생산 등의 방식을 발전시키고, 2030년까지 신에너지 기반 수소 생산 규모를 연간 200만 톤으로 확대
 - '풍력·태양광 전력을 반드시 기존 공공전력망을 거쳐 수소 생산공장에 공급하는 것이 아니라, 전용선으로 직접 공급하거나 아예 공공전력망과 분리된 독립형 전력시스템을 구축해 현장에서 수소로 전환하겠다는 의미
 - 중국 정부는 이를 통해 풍력·태양광 전력의 현지 소비를 늘리고, 녹색수소·녹색암모니아·녹색메탄을 생산기지를 확대하려는 전략임

주8) 国家发展改革委·国家能源局(2022),《氢能产业发展中长期规划(2021—2035年)》

주9) 工业和信息化部·财政部·国家发展改革委(2026),《关于开展氢能综合应用试点工作的通知》

중국 수소에너지 산업의 현황과 과제

- 지역 여건에 맞추어 중국 동북지역(내몽골 동부 포함), 황하(黃河) ‘几’자형 만곡부, 화북 북부 및 천산산맥 북부 산록 등에 그린수소·그린암모니아·그린메탄을 생산기지를 다수 조성
 - 황하 ‘几’자형 만곡부 : 황하가 영하에서 북쪽으로 올라가 내몽골을 가로지른 다음, 섬서성(陝西省)과 산서성(山西省)의 경계를 따라 남쪽으로 흐르면서 거대한 ‘几’자 모양을 만들기 때문에 붙은 명칭



▪ 4개 권역의 의미와 정책상 역할

권역	지리적 의미	수소·암모니아·메탄을 기지의 정책적 성격
동북지역(내몽골 동부 포함)	요령·길림·흑룡강과 내몽골 동부지역	대규모 생산 후 항만·배관 등을 통해 외부 소비지역으로 반출하는 기지
황하 ‘几’자형 만곡부	내몽골·영하·섬서(陝西)·산서(山西)·감숙의 황하 대곡 주변	에너지·화학산업과 연계한 현지 소비 중심 기지
화북 북부	화북지역의 북단을 지칭하는 광역 계획 권역	북경·천진·하북 및 북부 산업지역과 연계한 현지 활용형 기지
천산산맥 북부 산록	신강 북부의 우루무치(乌鲁木齐) - 창길(昌吉) - 석하자(石河子) - 규둔(奎屯) 등 산업벨트	신강 내 에너지·화학·교통 수요와 연계한 현지 활용형 기지요령

- 오란찰포(乌兰察布)-경진기(京津冀), 어얼뒤쓰(鄂尔多斯)-유림(榆林), 파언노이(巴彦淖尔)-영동(宁东)등 성간 수소배관과 흥안맹(兴安盟)-송원(松原)-대련(大连) 전용수송망 추진
- 상해를 국제 항운 녹색연료 급유·거래 중심지로 육성하고 발전·교통·화공야금·규모화 저장에서 수소·암모니아·메탄을 활용을 확대
- 녹색연료 지속가능성 인증체계를 구축해 국내 규모화와 국제시장 접근을 연결

V.수소에너지산업발전 중장기 계획(2021-2035년) 분석 및 2025년 현재 성과 분석¹⁰

5-1. 추진배경

- 중국은 오랫동안 세계 최대의 수소 생산국이었으나, 생산된 수소 대부분은 정유, 합성암모니아, 메탄올, 석탄화학 공정의 원료로 사용되는 산업용 수소에 머물러 있었으며, 에너지원으로 활용은 제한적임
- 2022년 발표된 <수소산업발전 중장기 계획(2021~2035)>은 수소를 기존 화학원료에서 국가 에너지체계의 중요한 구성요소로 재정의하고, 중장기적으로 풍력·태양광 등 재생에너지 기반 전해수소 중심으로 전환하기 위한 최초의 국가 차원의 종합계획을 제시함
- 본 계획은 수소를 재생에너지의 변동성 대응, 장주기 에너지 저장, 중대형 운송, 철강·화학산업의 탈탄소를 연결하는 핵심 에너지 매개체로 규정하고, 생산·저장·운송·활용 전 과정을 포괄하는 수소산업 생태계 구축 방향을 제시함
- 계획 발표 당시 중국의 연간 수소 생산량은 약 3,300만 톤으로 세계 최대 규모였으며, 산업용 품질 기준을 충족하는 수소는 약 1,200만 톤으로 집계됨. 또한 수소산업 관련 규모 이상 기업(중국 국가통계국이 정한 기준 이상인 기업, 산업별로 기준 상이)은 300개 이상으로 장강삼각주(长三角), 경진기(京津冀, 북경·천진·하북), 월항오대만구(粤港澳大湾区, 광둥·홍콩·마카오 대만구)를 중심으로 산업 클러스터가 형성됨
- 하지만 중국정부는 수소 생산대국이 곧 수소에너지 강국을 의미하지 않는다고 판단하였음. 핵심 소재와 부품, 고압 저장·운송, 연료전지 성능, 검사·인증체계, 안전관리 및 가격제도 등에서 기술적·제도적 한계가 존재하였으며, 지방정부의 전 산업사슬 구축 경쟁, 유사한 연료전지차 프로젝트 난립, 보조금 중심의 수소충전소 건설 등 저수준 중복투자도 주요 정책 리스크로 지적되었음
- 이에 따라, 본 계획은 수소를 청정전환의 목표가 아닌 청정전환을 실현하는 에너지·원료 플랫폼으로 규정하고, 공급확대 중심에서 시장수요와 산업활용 중심으로 정책방향을 전환하였음. 또한 단기적으로 산업부생수소를 초기 시장형성의 기반으로 단계적 발전전략을 제시함
- 이와 함께 청정·저탄소 수소 개념을 도입하여 특정 생산방식이 아닌 전 과정의 온실가스 배출 수준을 기준으로 수소의 청정성을 평가하는 정책 방향을 확립함

주10) 国家发展改革委·国家能源局,(2022)《氢能产业发展中长期规划(2021-2035年)》

5-2. 계획의 성격과 전략적 의미

- 2022년 3월 23일 국가발전개혁위원회와 국가에너지국이 공동 발표한 중국 최초의 국가급 수소 산업 중장기 발전계획으로 수소산업 육성의 기본 방향과 정책체계를 제시한 최상위 종합 계획임
- 동 계획은 수소를 기존 화학공업용 원료에서 국가 에너지체계의 중요한 구성요소, 최종 에너지 녹색전환 매개체, 전략적 신흥산업·미래산업으로 재정의하며, 수소산업을 국가 차원의 전략산업으로 격상함
- 단기적으로는 산업부생수소를 활용한 초기 시장형성, 중장기적으로 재생에너지 기반 수소 생산 확대, 저장·운송 인프라 구축, 산업원료 및 에너지활용확대를 추진하는 단계적 발전전략을 제시함. 이를 통해 공급확대 중심 정책에서 시장수요와 산업활용 중심으로 정책체계가 전화하는 기반을 마련함

구분	내용
정책성격	중국 최초의 국가급 수소산업 중장기 최상위 계획
핵심축	혁신체계, 인프라, 다원적 응용, 제도·표준·안전, 실증·금융
2025 정량목표	FCEV 약 5만 대, 신에너지 수소 10-20만t/년, CO2 100-200만t/년 감축
2030 방향	기술혁신·청정공급체계의 비교적 완비, 합리적 공간배치
2035 방향	교통·저장·산업의 다원적 응용생태, 재생수소 비중 상승

자료: 중장기계획 원문을 토대로 작성

5-3. 기본원칙과 정책 거버넌스

- 기술개발, 산업육성, 안전관리 및 시장확대를 균형있게 추진하기 위해 혁신, 안전, 시장, 실증 중심으로 4대 기본원칙을 제시함
 - 첫째, 혁신 선도·자립자강: 핵심기술과 핵심부품의 자립역량을 강화하는 동시에 글로벌 혁신자원을 활용한 산업경쟁력 제고
 - 둘째, 안전 우선·청정 저탄소: 생산부터 사용까지의 전 과정 안전관리를 강화하고 재생에너지 기반 청정·저탄소 수소 보급을 확대
 - 셋째, 시장 주도·정부 유도: 시장과 기업이 산업발전을 주도하고 정부는 표준, 인프라, 안전관리 및 시범사업 등 제도적 기반을 지원
 - 넷째, 신중한 적용·실증 우선: 실증사업을 통해 기술과 사업성을 검증하고 지역간 중복투자과 보조금 경쟁을 억제하며, 단계적으로 시장확대

➤ 거버넌스의 핵심은 부처 간 조정기제와 ‘1+N’ 정책체계임

- ‘1’은 중장기 기획이며, ‘N’은 수소 관리, 인프라 건설·운영, 핵심기술·장비, 다원적 응용실증, 국가표준, 안전·검사인증, 금융지원 등 후속정책을 뜻함
- 이 구조는 기획의 목표를 각 부처·지역·산업의 집행수단으로 분해하면서도, 중앙정부가 지방의 중복투자와 과잉경쟁을 조정할 수 있게 함
- 중국 수소정책은 단일 장비가 아니라 수요·공급·인프라·안전·금융을 통합한 지역 실증형 산업 정책으로 추진되고 있음

5-4. 단계별 목표와 세부 정책과제

➤ 2025·2030·2035 단계별 목표

- 2025년은 제도와 산업사슬의 초기 구축단계로, 정책환경과 표준체계 정비, 핵심기술 및 제조 공정 확보, 공급망과 산업생태계 기반 조성에 중점을 둠. 또한 연료전지차(FCEV) 약 5만 대 보급, 일정 규모의 수소충전소 구축, 재생에너지 기반 수소 연간 10~20만 톤 생산, 연간 100~200만 톤의 이산화탄소 감축을 목표로 제시하여, 대규모 보급보다 초기 상업화 기반 구축에 초점을 맞춤
- 2030년은 체계화·확산단계로 기술혁신체계와 청정수소 공급체계를 비교적 완비하고 산업배치를 최적화함. 재생에너지 기반 수소 활용을 확대하여 탄소피크 달성을 지원하는 것을 목표로 함
- 2035년은 수소경제 생태계 완성단계로 교통·에너지저장·산업 전반에 걸친 다원적 수소 활용체계를 구축하고, 재생에너지 기반 수소가 최종에너지 소비에서 차지하는 비중을 높여 국가 에너지 전환을 핵심축으로 정착시키는 장기 목표를 제시함

구분	2025년	2030년	2035년
정책단계	산업생태계 초기 구축	체계화·확산	수소경제 생태계 완성
핵심목표	정책환경·표준·공급망·핵심 기술 기반 구축	청정수소 공급확대 및 기술혁신 체계 완비	교통·산업·에너지 전반 활용체계 구축
정책의미	실증 중심에서 초기 상업화 단계 진입	산업 전반 체계적 확산	수소를 에너지·산업 시스템에 내재화

자료: 중장기기획 원문을 토대로 정리

중국 수소에너지 산업의 현황과 과제

[중장기계획의 2025·2030·2035 단계별 목표]



자료: 중장기계획 제3장 발전목표를 요약 정리

5-5. 중장기계획의 핵심 정책과제

영역	주요내용
기술혁신	PEM 연료전지 막전극·촉매·GDL·바이폴라판·BOP, 전해조 효율·동적운전·대형화, SOEC·광분해·해수·원자력 고온수소
생산	부생수소 근거리 정제·활용, 풍광·수력 기반 전해수소, 그린암모니아·메탄올 연계
저장·운송	고압기체 효율화, 액화수소 산업화, 고체·LOHC, 천연가스 혼입·순수수소 배관
충전	수요기반 배치, 기존 주유·가스충전시설 활용, 생산-저장-충전 일체형 모델
응용	중대형 상용차·항만·광산, 장주기 저장·분산발전, 정유·화학·철강·고온열
제도·안전	관리절차, 전 산업사슬 표준·검사인증, 센서·AI 경보, 비상대응
금융·실증	중앙예산·은행·펀드·자본시장, 프로젝트·지역 실증, 중간평가·퇴출

자료: 중장기계획 제3장 세부정책과제를 요약 정리

- 중장기계획에서의 기술혁신 과제는 연료전지와 전해조의 성능 향상만을 의미하지 않음
 - 고분자전해질막(PEM) 연료전지의 막전극접합체, 촉매, 가스확산층, 바이폴라판, 공기압축기·수소순환장치 등 핵심소재·부품, 대량생산 공정, 내구성·신뢰성의 동시 개선이 요구됨

- 재생에너지 전해수소에서는 전환효율과 단기 부하추종능력, 단일장치 규모, 시스템 통합, 수소 순도·건조·압축, 전력전자와 제어기술이 핵심임
- 당시 중국정부의 핵심 병목기술로 PEM, 70MPa급 4형 고압용기의 고강도 탄소섬유와 안전밸브, 수소충전소용 이온압축기와 충전건 등 구체적 품목이 지목되었고 또한 연료전지차는 시장진입의 ‘돌파구’일 뿐 장기적으로는 전력·화학·야금으로 응용을 확대해야 한다고 강조하였음¹¹
- 중장기 계획은 고체산화물 전해전지(SOEC), 광분해수소, 해수 기반 수소생산, 원자력 고온수소 생산, 차세대 연료전지 등 미래 핵심기술 뿐 아니라, 수소취성·저온흡착·확산·폭발 등 기초연구와 파괴적 기술도 포함됨
 - 단기 국산화만으로는 장기 경쟁력을 확보하기 어렵기 때문에, 국가급 혁신센터·공정연구센터·기업기술센터·시험인증 플랫폼을 구축하고, 산학연용 공동개발과 전문화·정밀화·특색화·혁신형 중소기업을 육성 추진
- 인재정책은 연구개발 인력뿐 아니라 설계·시공·운전·안전·검사·응급대응 인력양성 체계를 구축
- 국제협력은 공동연구, 국제표준, 인력교류, 일대일로 및 제3국 시장 공동진출로 구성되지만, 중국은 외국기술의 단순 도입보다 자주통제 가능한 공급망과 지식재산 축적을 우선
 - 이는 한국기업에 기술이전 범위, 현지 공동개발 성과의 권리 귀속, 핵심공정의 블랙박스화가 중요함을 뜻함

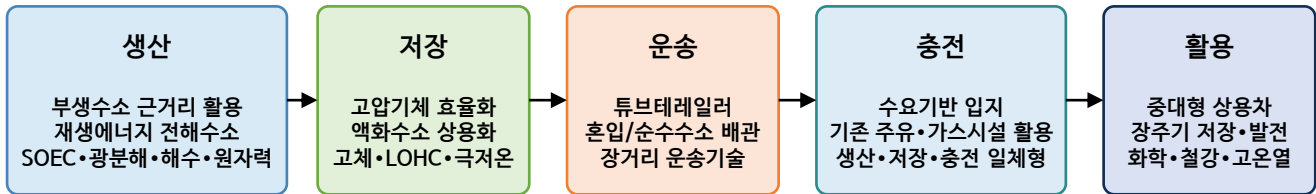
[핵심기술 및 혁신체계 과제]

영역	중점과제	한국기업 관점의 의미
연료전지	PEM 핵심소재·부품, 내구성·신뢰성, 대량생산, 차세대 연료전지	스택 완제품보다 막·촉매·GDL·BOP·제어·진단의 틈새 가능성
수전해	효율, 단일장치 규모, 변동전원 대응, 알칼라인·PEM·SOEC	범용 알칼라인 가격경쟁은 치열; PEM/SOEC 소재·제어·전력변환 차별화 필요
저장·운송	70MPa 용기, 탄소섬유, 밸브, 액화·고체·LOHC, 배관	고압·극저온 소재, 실링·센서·안전진단, 선박기술과 연계
충전	압축기·충전건·계량·냉각·운영소프트웨어	단품보다 가동률·유지보수·안전 데이터 플랫폼 제공
기초·파괴적 기술	광분해, 해수, 원자력 고온수소, 수소취성·확산·폭발	장기 공동연구와 특허 포트폴리오 구축
혁신생태계	국가 플랫폼, 시험인증, 산학연용, 전문 중소기업, 인재	중국 표준·공공실증 참여가 시장진입의 전제

자료: 중장기계획 제4장과 주11)을 종합정리

주11) 欧阳明高(2022), <大力发展可再生能源制氢 有序推进氢能产业高质量发展>, 国家发展改革委

[수소 가치사슬별 정책과제와 공통 지원체계]



안전·표준·검사인증: 전 과정 위험관리, 누출/피로/폭발 감지, 강제·권고 표준, 시험인증 플랫폼

혁신·금융·실증·인재 : 핵심소재/부품R&D, 혁신플랫폼, 중앙예산·은행·펀드·자본시장, 지역·프로젝트 실증

정책의 단위는 개별 장비가 아니라 “생산·저장·운송·충전·활용”의 시스템 통합과 사업모델임

자료: 중장기규획 제4-8장을 요약정리

5-6. 2022~2026년 이행평가

➤ 2025 중간목표의 정량·정성평가

- 국가에너지국에 따르면 2024년 중국의 수소 생산·소비는 3,650만 톤을 넘어 세계 최대 규모를 유지했으며, 수소충전소 540개 이상, 연료전지차 2.4만 대를 보급함. 재생에너지 기반 전해수소의 준공 설비능력은 약 12.5만 톤/년, 2025년 말에는 25만 톤/년 이상으로 확대되어 전년 대비 2배 이상 증가함¹²
- 2026년 3월 말 기준 준공·건설 중 재생에너지 수소 설비능력은 100만 톤/년을 넘었고, 이 가운데 가동 중 설비는 25만 톤/년 초과, 건설 중은 90만 톤/년 이상으로 집계되었음. 가동설비는 동북 45.7%, 화북 30.0%, 서북 21.8%으로 분포했으며, 길림성(9만 톤/년)과 내몽골(8만 톤/년)이 대표적인 생산거점으로 성장함. 다만 가동 프로젝트의 평균 규모는 약 4,900톤/년, 절반 이상이 1,000톤/년 이하로 나타나 대규모 상업화보다는 실증사업 중심의 발전단계에 머물러 있음을 보여줌¹³
- 2025년 중간평가 결과, 수소충전 인프라와 재생에너지 기반 수소 설비 확충은 계획에 부합하는 성과를 냈으나, 연료전지차 보급은 목표(5만 대)에 미치지 못함. 또한 재생에너지 수소는 ‘생산량’이 아닌 ‘생산능력’ 중심으로 성과가 발표되어 목표달성을 단정하기 어려움
- 정책체계 및 인프라 구축은 상당한 전진을 이뤘으나, 시장확대와 상업화는 여전히 실증·확산단계에 있는 것으로 평가됨

주12) 国家能源局(2025),〈国家能源局2025年二季度新闻发布会文字实录〉

주13) 国家能源局,〈2026年一季度可再生能源制氢发展情况〉

- 정성적으로는 정책·제도환경이 크게 진전되었음. 에너지법, 표준체계, 국가 수소정보플랫폼, 41개 프로젝트, 9개 지역 실증, 산업용 수소 활용방안이 마련되었음. 반면 청정·저탄소 수소의 통일된 평가·인증, 수소저장·배관의 가격·제3자 접근, 재생수소의 실제 생산·소비 통계, 충전소 이용률과 수소 최종가격은 아직 보완이 필요한 과제로 남아있음

[2025 중간목표 이행평가]

목표항목	원계획 목표	공개된 최근 수치	평가	유의점
정책·제도	비교적 완비된 정책환경	에너지법, 표준가이드, 실증, 정보플랫폼 등 구축	상당한 진전	지역별 세부 승인·가격·안전책임은 여전히 차이
핵심기술·공급망	핵심기술·제조과정 기본 확보	전 산업사슬 장비 확대, 27개 첫 장비 등	진전 중	내구성·핵심소재·고압·극저온은 계속 과제
연료전지차	보유량 약 5만 대	2024년 말 약 2.4만 대, 2025년 누적판매 약 4만 대	부분 달성 추정	보유량과 누적판매량의 정의 차이
수소충전소	일정 규모 배치	2024년 말 540개 초과, 2025년 약 574개	인프라 확대	개수 목표가 없어 정량 달성률 산정 불가
재생수소	생산량 10~20만 톤/년	2024년 말 능력 12.5만, 2025년 말 능력 25만 t/년 초과	설비기반 확대	생산량과 능력의 차이, 가동률 미공개
CO ₂ 감축	100~200만 톤/년	통일된 국가 집계치 확인 곤란	판단 보류	수소 생산경로·대체연료·경계 설정 필요

자료: 중장기규획, 국가에너지국 발표자료 및 정부 공개자료를 종합정리

➤ 15.5 시기의 정책 전환

- ①설비건설 중심에서 수요·가격·이용률 중심으로의 전환: 2030년 수소가격을 일반지역 25위안(약 5,300원)/kg 이하, 우위지역 약 15위안(약 3,180원)/kg 수준으로 낮추고, 연료전지차를 약 10만 대까지 확대를 지향하는 목표를 제시함. 이 목표는 보조금으로 차량만 늘리는 것이 아니라 수소가격과 운영모델을 함께 개선하도록 설계되었음
- ②순수수소에서 수소화합물과 산업원료로의 확장임. 그린 암모니아·메탄올은 수소보다 저장·운송이 용이하고, 해운연료·화학원료·발전연료로 활용 확대: 대규모 생산지에서는 수소를 바로 장거리 운송하기보다 현지에서 암모니아·메탄올로 전환하거나 철강·화학공정에 투입하는 모델이 확대될 전망이다
- ③기술실증에서 상업화 기준의 실증으로의 전환: 향후 실증은 장비가 작동하는지보다, 연간 가동률, 수소단가, 수요처의 장기구매, 탄소감축량, 안전사고, 정부지원 종료 후 현금흐름을 평가하는 상업화 기준으로 전환될 것으로 보임

Ⅵ. 중국 수소에너지 산업 종합 분석 및 공간 분포

6-1. 산업 규모와 공급구조¹⁴

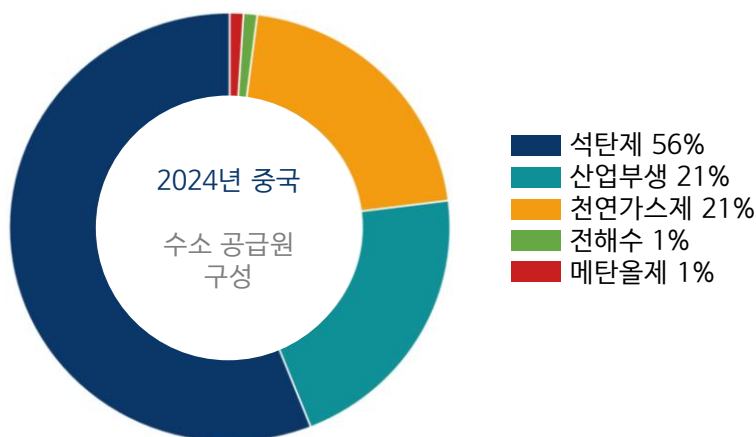
- 수소는 전력으로 직접 대체하기 어려운 철강·화학·장거리운송·항공·해운 등 난감축 부문의 탈탄소 수단이자, 변동성 재생전력을 장기간 저장하고 산업원료로 전환하는 매개체임. 그러나 세계 수소생산은 여전히 무감축 화석연료에 압도적으로 의존하며, 저배출 수소의 생산량은 2025년 약 100만 톤으로 전체의 1%를 조금 넘는 수준에 머물렀음. 따라서 수소산업은 기술 잠재력과 실제 상업화 간의 간극이 큰 전형적인 정책·금융·인프라 결합형 신산업임¹⁵
- 수소산업은 2020년대 초반의 전략 발표와 대규모 프로젝트 공표 국면을 지나, 2025년부터 실제 투자·수요·인프라·인증이 결합된 사업만 살아남는 선별 국면으로 들어섬. 대부분은 정유·암모니아·메탄올 등 전통적 회색수소 수요이며, 저배출 수소의 비중은 여전히 약 1%에 머물고 있음
- 이러한 전환은 중국에서 특히 선명함. 중국은 세계 최대 수소 생산·소비국이고 전해조 제조비용과 프로젝트 규모에서 우위를 보이지만, 연료전지차 판매 변동, 제조사의 현금흐름 압박, 과잉 생산능력, 낮은 설비 이용률, 수요확약 부족이라는 문제가 동시에 나타나고 있음
- 2024년 중국의 수소 생산·소비는 3,650만 톤 이상으로 세계 1위이며, 기존 정유·화학·석탄화학 공정의 대량수요가 산업 기반을 형성함
- 생산은 석탄제수소 약 2,070만 톤, 천연가스제수소 약 760만 톤, 산업부생수소 약 770만 톤, 전해수소 약 32만 톤으로 구성되었음. 공급원 구성은 석탄제 56%, 산업부생 21%, 천연가스제 21%, 전해수 1%, 메탄올제 1%로 화석기반 또는 화석산업 연계 수소가 약 98%를 차지함
- 2024년 재생에너지 전해수 제조수소(그린수소) 생산능력은 12만 톤/년을 넘어섬. 2025년에는 이 생산능력이 전년 대비 2배 수준으로 증가한 것으로 파악된다
- 소비는 메탄올 약 995만 톤, 합성암모니아 약 950만 톤, 정유 약 600만 톤, 석탄화학 약 405만 톤이 중심이었음
- 중국은 세계 최대 수소 생산·소비국이면서 동시에 석탄제 수소 비중이 매우 높은 국가임
- 이는 중국 수소전략이 단순히 ‘그린수소 신설’에 그치지 않고, 기존 회색·부생수소의 효율화, 대규모 재생에너지 기지와 화학·철강 수요의 연결, 연료전지 상용차를 활용한 유연한 수요창출, 국유기업의 프로젝트 조정능력을 결합하는 방향으로 전개되는 이유임¹⁶

주14) 国家能源局(2025), 《中国氢能发展报告 (2025)》

주15) International Energy Agency(IEA), "Production," Global Hydrogen Review 2026, 2026-06-18. IEA는 2025년 저배출 수소 생산을 약 1Mt, 세계 생산의 1% 이상으로 평가

주16) 2025년 시행된 「에너지법」은 수소의 개발·이용을 국가 에너지정책의 법적 대상으로 명시했고, 2026년 종합응용시범은 교통 중심 시범을 산업·에너지·혁신 응용으로 확장했음

[2024년 중국 수소 공급원 구성]



자료: 国家能源局(2025)

[중국 수소 생산·소비의 산업기반(2024년)]

	규모	응용전환의 의미
천연가스제수소 생산	760만 톤	정유·화학 현장대체 가능성이 비교적 높음
산업부생수소 생산	770만 톤	저가 수소원, 정제·근거리 배관·탄소배분이 중요
전해수소 생산	32만 톤	재생전력 여부와 가동률에 따라 청정성이 달라짐
메탄올 수소소비	995만 톤	그린메탄올·기존공정 치환의 대규모 수요
합성암모니아 수소소비	950만 톤	비료·선박연료·발전용 암모니아로 확장
정유 수소소비	600만 톤	파이프라인 직결형 그린수소 적용에 유리
석탄화학 수소소비	405만 톤	감축효과 크지만 비용·인프라 부담이 큼

자료: 国家能源局(2025)

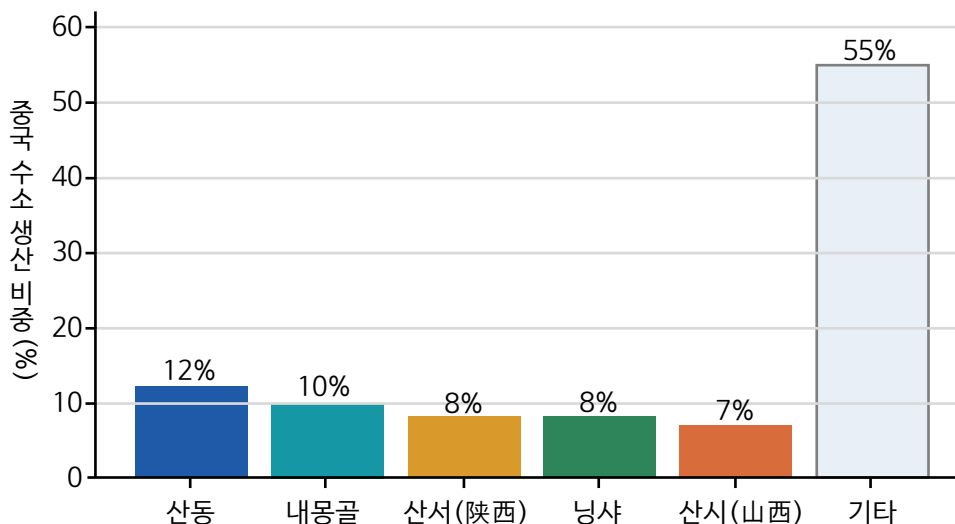
중국 수소에너지 산업의 현황과 과제

- 중국 수소 생산, 소비 구조는 중국 수소 응용전략의 출발점을 설명함. ①신규수요를 전부 만들어야 하는 것이 아니라 기존 회색수소를 청정저탄소 수소로 대체할 수 있음, ② 화학과 정유는 이미 대량수소를 안정적으로 소비하므로 초기 장기투자계약이 가능, ③생산원가가 낮은 회색수소와 경쟁 해야 하므로 그린수소만의 생산비 절감으로는 부족하고 탄소가치·제품 프리미엄·정책보상이 결 합되어야 함

6-2. 중국 수소에너지산업의 공간구조

- 수소에너지산업 지역별 분포를 보면 산둥 12%, 내몽골 10%, 섬서(陝西) 8%, 영하 8%, 산서(山西) 7% 순임. 상위지역은 석탄·정유·화학·철강 또는 풍력·태양광 자원이 풍부해, 생산원가와 대규모 산업수요가 동시에 존재함
- 향후 중국의 경쟁은 단순한 전해조 생산지역이 아니라 재생전력-수소-암모니아·메탄올-물류-수출항을 묶는 지역 클러스터에서 벌어질 가능성이 높음
- 15.5규획에서는 에너지 개발과 이용산업 간의 협동배치 방침에서 자원부존 지역은 “에너지 개발과 산업사슬 연계를 강화하고, 서전서용(西电西用)과 서전동송(西电东送)을 총괄하며, 산업이전과 청정에너지의 협동배치를 강화하여 전력·첨단제조업·컴퓨팅 파워·수소에너지 등 산업의 융합발전을 추진함으로써 에너지자원의 현지·인근 전환이용을 촉진한다.”고 명시, 수소산업을 지역에너지-산업 융합발전의 핵심 축으로 위치시켰음¹⁷

[2024년 중국수소생산의 지역 분포]



자료: 国家能源局(2025)기반으로 작성

주17) 国家发展改革委·国家能源局(2026), 《新型能源体系建设“十五五”规划》, 一、总体要求 및 空间布局 部分

[중국 수소산업의 지역유형별 발전모델]

지역유형	대표지역	주요 기회	주요 리스크
재생자원·대규모 생산형	길림·내몽골·신강·영하	풍광-수소, 그린암모니아·메탄올, 대형 전해조	전력망·물·가동률·제품 반출·혹한환경
기술·수요·금융형	경진기·장강삼각주·웨강아오 대만구(광둥-홍콩-마카오)	핵심부품, 상용차, 충전, R&D, 인증·금융	경쟁강도·인건비·IP·인증비
중화학 산업전환형	하북·산둥·강소·요령	철강·정유·화학의 그린수소 대체, 고온열	공정개조·탄소프리미엄·장기계약
항만·물류 회랑형	상해권·광둥·산둥 연해·발해권	수소트럭, 항만장비, 선박, 암모니아·메탄올 벙커링	수요밀도·연료규격·안전 구역·항만허가

자료: 주17)과 상동

6-3. 중국 수소에너지산업의 출발점과 구조적 문제

- 중국의 비교우위는 방대한 기존 수소수요, 세계 최대 수준의 신재생에너지 설비, 완성도 높은 제조업 공급망, 대규모 산업단지와 물류시장을 동시에 보유한다는 데 있음
 - 중국은 이 조건을 이용해 부생수소-연료전지 상용차-충전소의 지역 단위 초기생태계를 만들고, 이후 신재생에너지 수소-장거리 저장운송-산업원료 대체로 확장하는 순서로 추진
 - 이는 생산원가가 낮더라도 운송비가 높은 수소의 특성을 고려한 ‘근거리 생산·근거리 소비’ 원칙과도 연결됨
- 반면 취약점은 산업사슬 각 단계의 불균형임
 - 생산설비는 빠르게 확장될 수 있지만, 장기구매계약과 안정적 수요가 없으면 가동률이 낮아짐
 - 충전소가 늘더라도 차량 운행밀도가 낮으면 고정비를 회수하기 어려움
 - 서부·북부의 신재생에너지 자원과 동부의 산업·교통 수요 사이에는 저장·운송 비용이 존재
 - 중국 내 범용 알칼라인 전해조·연료전지 시스템·충전소 장비의 경쟁이 심화될수록 가격은 하락하지만 품질·내구성·안전서비스의 격차가 사업위험으로 남음

6-4. 15·5시기 수소에너지산업 추진계획

- 2026년 6월 13일 국가발전개혁위원회·국가에너지국이 발표한 <신형에너지체계건설 15.5 규획>은 15.5 규획 시기를 ‘안전위험 중첩되는 전환기’, ‘저탄소 전환 가속기’, ‘에너지 혁신 가속 돌파기’, ‘체제개혁 심화 공략기’, ‘국제협력 조정 재편기’로 규정함¹⁸⁾

주18) 国家发展改革委·国家能源局(2026), 《新型能源体系建设“十五五”规划》, 2030년까지 청정·저탄소·안전·고효율의 신형에너지체계를 초보적으로 구축하는 것을 총목표로 제시

중국 수소에너지 산업의 현황과 과제

[중국 수소산업의 초기 여건과 구조적 문제]

구분	기회요인	제약요인	정책적 대응
공급	대규모 기존 수소생산, 풍부한 풍력·태양광·수력	화석연료 기반 수소 비중, 재생수소의 높은 원가·낮은 가동률	부생수소 근거리 활용 후 재생수소 확대
기술	완전한 제조업 기반, 빠른 설비 확장	핵심막·촉매·탄소섬유·밸브·압축기·내구성 취약	핵심기술·소재·부품 집중개발과 혁신플랫폼
인프라	산업단지·항만·광산·물류회랑의 대규모 수요	저장·운송비, 충전소 저이용률, 승인절차 차이	수요기반 배치, 기존 주유소 활용, 통합형 충전소
응용	상용차·철강·화학·분산발전 등 다양한 시장	승용차·보조금 중심의 편중 가능성	중대형 차량 우선, 산업·저장·발전으로 다원화
제도	중앙-지방 동원능력과 실증사업	관리주체·안전·표준·가격·탄소 인증의 불완전성	1+N 정책, 표준·검사인증, 전 과정 안전관리
지역	서부 자원과 동부 제조·수요의 상호보완	생산지-소비지 공간불일치, 지방 중복투자	지역 비교우위 기반 클러스터와 시범지역

자료: 国家发展改革委·国家能源局(2022), 《氢能产业发展中长期规划(2021—2035年)》

[15·5시기 에너지 발전 주요지표 (수소 관련 지표 포함)]

지표	단위	2025년	2030년	속성
에너지 종합 생산능력	억톤 표준탄	51.3	58	구속성
비화석에너지 소비 비중	%	21.7	25	구속성
비화석에너지 발전량 비중	%	42.3	50	예기성
전력 총설비용량	억 kW	38.9	54	예기성
신재생에너지 수소생산 규모	만톤/년	약 25	200	전문항목

자료: 《新型能源体系建设“十五五”规划》专栏1 “15·5에너지발전 주요지표” 및 5장 수소 조항을 재구성. *신재생에너지 수소 국가 차원의 수소생산규모는 기획 본문 5장(9)절

- 수소에너지와 녹색공정: 기획 제5장에서는 ‘수소에너지·녹색연료 산업발전 가속화’는 15.5기획 시기 정책 핵심내용을 제시하고 있음

- 녹전직련(绿电直连)·이망(离网) 수소생산: 신재생에너지 발전설비와 전해조를 물리적으로 직접 연결하거나 전력계통과 분리해 운영함으로써, 계통 접속 대기과 송배전망 이용비용을 줄이는 방식으로, 대규모 그린수소 프로젝트의 경제성 확보에 결정적 요인으로 작용함
- 재생에너지 수소 연간 200만 톤 목표 : 2025년 가동 설비능력 약 25만 톤/년과 비교해 향후 5년간 8배 성장을 전제로한 목표이며, 2206년 3월 기준 가동 및 건설 중 설비능력이 이미 100만 톤/년을 상회한 점을 고려할 때, 실현 가능성이 상당히 높은 목표로 평가됨
- 유휴 유류·가스관 활용: 신규 전용 배관 건설 없이 기존 천연가스관의 유휴 수송용량을 그린메탄올 등 액체연료 수송에 전용하는 방안으로, 초기 인프라 투자 부담을 낮추는 실용적 접근 추진함
- 수소 응용분야 다변화: 기존 교통(연료전지차) 중심에서 발전·화공야금·규모화 저장까지 응용범위를 명시적으로 확대함으로써, 수소 수요처의 다변화를 통한 규모의 경제 실현을 도모함

[15.5 계획 시기 수소에너지 중점공정]

구분	내용	추진 단계
그린 수소·암모니아·메탄올 생산기지	동북(내몽고 동부 포함), 황하 “几자만”, 화북 북부, 천산 북록 등지에 일체화 생산기지 조성	입지 계획 단계
풍광기지 원거리 송전 수소생산 타당성 검토	풍력·태양광 기지 전력을 소비지로 원거리 송전하여 현지에서 제수소하는 방안의 타당성 연구	타당성 조사 단계
국제 항운 녹색연료 거점	상해시의 국제 항운 녹색연료 급유·거래 중심지 조성 지원	지원 정책 단계
내몽고 우란차부-경진기 수소관망	내몽고 우란차부에서 북경·천진·하북 지역으로 연결되는 수소 수송관 공정	착공(기공건설) 단계
어얼둬쓰-유림, 바옌취얼-영동관망	내몽고 어얼둬쓰~섬서 유림, 내몽고 바옌취얼~영하영동을 잇는 성간(省間) 수소관망	계획 수립 단계
싱안명-송원-대련 녹색메탄올 전용관	내몽고 싱안명에서 길림 송원을 거쳐 요령 대련으로 이어지는 녹색메탄올 전용 수송관 타당성 검토	타당성 조사 단계

자료:《新型能源体系建设“十五五”规划》专栏3 “氢能 and 绿色燃料”를 재구성

➤ 지방정부 15.5계획 수소산업 계획 현황

- 2026년 이후 전국 22개 성·자치구·직할시가 수소에너지 산업을 연도별 중점업무로 편입하였으며, 각 지역은 자원·산업 여건에 따라 서로 다른 특화 전략을 채택하고 있음

중국 수소에너지 산업의 현황과 과제

[주요 지방정부 15.5 계획 수소산업 계획 특징]

지역	“15·5” 수소산업 계획의 핵심 내용
북건성	교통·해양 등 다원적 응용시나리오에서 수소에너지 시범 적용을 중점 추진
내몽고	‘제조-저장-수송-이용’ 전 산업사슬에서 선행 시범을 전개하고, 그린수소 수송 관망 건설을 통합 계획
광둥성	연료전지 등 핵심기술 난제 해결에 역량을 집중
강소성	수소 저장·수송 방식의 혁신 모색 및 수소에너지 고속도로 시범사업 구축을 중점 추진
진기루에 (晋冀鲁豫) 회랑	대중상품 간선 유통회랑을 따라 가수소소를 합리적으로 배치하여 청정에너지 전용 수송노선을 구축

자료: 国际氢能网, <22省“十五五”氢能规划全梳理>, 2026.4.28

6-2. 중국 수소에너지산업의 4대 성장동력과 도전과제(그린수소)

➤ 저비용 풍력·태양광과 제조규모

- 중국의 태양광(PV) 핵심 산업사슬 생산능력이 전 세계의 90% 이상, 풍력장비 세계시장 점유율이 70% 이상으로 저가의 재생에너지 공급체계를 구축함. 전해조, 압축기 등 수소설비 현지 공급망이 결합되면서(LCOH) 절감으로 이어지는 것은 아니며, 설비효율과 가동률, 유지관리 비용이 경제성을 결정하는 핵심요소로 평가됨 프로젝트 투자비 절감에 유리한 구조를 형성함

➤ 안정적 정책과 법적 지위

- 2022년 「수소산업 발전 중장기계획(2021-2035)」은 2025년 연료전지차 약 5만 대와 신재생 에너지 수소 10~20만 톤/년, 2030년 기술혁신·청정공급체계, 2035년 다중응용 생태계 제시
- 2025년 에너지법 시행은 수소를 위험화학품만이 아니라 국가 에너지정책의 대상으로 다룰 법적 기반을 강화
- 2026년 3월 공업정보화부·재정부·국가발전개혁위의 종합응용시범은 기존 연료전지차 도시군 시범을 확장. 5개 도시군을 선정하고 4년간 성과에 따라 도시군당 최대 16억 위안(약 339억원)을 지원하며, 2030년 평균 최종 수소가격 25위안(약 5,300원)/kg 이하, 우수지역 약 15위안(약 3,180원)/kg, 연료전지차 약 10만 대를 목표로 제시함. 특히 정책의 중심을 차량 보급에서 그린암모니아·메탄올, 화학원료 대체, 수소환원제철, 혼소발전 등 수소소비확대, 상업화로 전환한 것이 15.5 계획 시기 중국 수소정책의 핵심변화로 평가됨

[수소에너지산업 정책추진 현황]

정책단계	핵심기능	평가
2021-2025 연료전지차 도시군	교통 시범·핵심부품 국산화·차량/수소 보상	차량 중심, 산업수요 연계가 약한 지역 존재
2022 중장기계획	수소의 에너지전환·산업원료 지위, 2025/2030/2035 목표	과잉·중복투자 방지, 지역별 차별화 강조
2025 에너지법	수소 개발·이용의 법적 에너지정책 기반	안전·인허가·시장규칙 하위제도 필요
2025 에너지 분야 수소시범	생산·저장·운송·산업치환·발전·시험플랫폼	기술·장면별 검증
2026 종합응용시범	1개 교통+N개 산업+X개 혁신, 성과보상	수요·가격·실제 사용량 중심
2026 청정·저탄소 평가표준	전과정 탄소발자국 기반 평가체계	전국 의무인증·국제상호인정은 후속과제

자료: 각부처 정부정책 종합정리

➤ 완결형 산업사슬 구축

- 중국은 재생에너지발전, ALK·PEM·AEM 전해조, 정류·수처리, 고압저장·튜브트레일러, 연료전지 스택·시스템, 상용차, 화학·철강·전력 수요를 국내기업으로 연결할 수 있는 국가임
- 이 산업사슬은 설계변경과 부품수급을 빠르게 하고, 대형 실증에서 발생한 데이터를 장비개선에 반영하는 주기를 단축할 수 있음

➤ 국유기업 중심의 프로젝트 추진체계

- 국유 에너지·석유화학·전력·철강 기업은 재생전력, 토지, 수소생산, 파이프라인, 충전소, 차량·물류, 산업수요를 하나의 프로젝트로 통합 추진할 수 있는 역량을 갖추고 있음
- 이는 장기계약과 대규모 투자가 필요한 수소산업의 특성상 가치사슬 전반의 조정비용과 사업 리스크를 낮추는 중요한 기반으로 작용함

➤ 중국 모델의 핵심(프로젝트 통합 추진 역량)

- 중국의 경쟁력은 개별 전해조 가격보다 ‘재생전력-장비-EPC-수요처-금융-지방정부’를 한 프로젝트로 통합하는 조직 역량에 있음

➤ 향후 해결과제¹⁹⁾

- 수소의 약 80%는 정유·화학 등 폐쇄형 산업현장에서 생산과 소비가 인접해 있어 공공 운송망이 발달하지 않았음. 그린수소는 자원지역에 생산이 집중되고 수요처가 분산되기 때문에, 생산비보다 압축·저장·운송비가 커질 수 있음
- 장비·운영 기술의 미성숙: 중국 그린수소 기술성숙도는 TRL 7 수준으로 평가되고 있음

주19) 罗兰贝格·重塑能源(2026), 상계서, 5대 도전과제 부분

중국 수소에너지 산업의 현황과 과제

- 실험실과 중간규모 검증은 통과했지만, 대규모 변동전력 환경에서 수명·효율·가동률·유지보수성·안전성이 장기적으로 안정적으로 유지될 수 있는지는 아직 충분히 검증되지 않았음. 이에 따라, 핵심 기술과제로는 ▲밀리초·초 단위 전력변동 대응, ▲단일스택 1,000Nm³/h 이상 대형화, ▲ALK·PEM·AEM의 기술·부품경로 통합, ▲군집제어와 예측정비 기술, ▲성능보증을 위한 장기 실제 운전데이터 확보 등이 제시되고 있음
- 그린수소 프로젝트는 재생발전, 계통접속, 전해조, 수처리, 저장·운송, 최종수요, 탄소인증, 금융, 지방정부 인허가 등 긴 가치사슬이 유기적으로 연계되어야 하는 산업임. 따라서 어느 한 참여 단계에서라도 사업이 지연될 경우 프로젝트 전체의 일정과 현금흐름에 영향을 미칠 수 있음. 실제로 중국에서는 상당수의 프로젝트가 타당성조사 단계에서 경제성, 자금조달 및 수요확보요건을 충족하지 못해 중단되고 있으며, 일부 운영 중인 프로젝트도 적자 운영이나 감산 운전을 지속하는 사례가 나타나고 있음
- 현재 그린수소 원가를 감내할 수 있는 분야는 선박용 그린메탄올(27위안, 약 5,830원/kg), 수출용 그린암모니아(26위안, 약 5,620원/kg), 연료전지 대형트럭(19~21위안/kg) 등 일부 고부가 시나리오에 국한되며, 내수 야금(冶金) 분야의 지불여력은 5.6위안/kg에 불과하여 상당수 시나리오에서 경제성이 성립하지 않음

[중국 수소산업의 강점·과제·대응방향]

영역	강점	핵심 과제	필요한 전환
공급구조	세계 최대 시장·기존 수요	화석기반 98%, 회색수소의 가격 우위	산업단지별 단계적 치환·탄소가치
장비	대형 ALK·제조원가·공급망	전해조 기업 200개+, 가격경쟁·품질편차	통합효율·동적운전·보증·해외인증
핵심부품	빠른 국산화	PEM막·고급 탄소지·액화수소·압축기 등 병목	소재·부품·시험인증 집중
인프라	충전소·튜브트레일러 확대	저이용률·장거리 운송비·배관 지연	수요기반 배치·공용 인프라
수요	화학·정유·철강의 대량수요	그린프리미엄·장기구매 부족	의무비율·공공조달·장기계약
제도	에너지법·표준체계 진전	전주기 인증·지역별 승인 차이	탄소 MRV·상호인정·데이터 공개
금융	국유기업의 초기 위험흡수	매출채권·보조금 의존·현금흐름	성과연동·Take-or-pay·프로젝트 금융

자료: 罗兰贝格·重塑能源(2026), 香橙会(2026), 国家发展改革委·国家能源局(2026) 종합정리

Ⅶ. 시사점

7-1. 공급설비 중심에서 수요·성과 중심으로 정책 전환

- 한국 수소정책은 충전소·차량·생산설비의 보급 확대와 같은 공급 중심의 정책에서 나아가 실제 청정수소 사용량, 최종 인도비용, 탄소집약도, 설비 가동률, 장기구매계약 확보 여부 등을 핵심 성과지표로 관리하는 방향으로 전환할 필요가 있음
- 중국이 2026년부터 수소 시범사업을 차량보급 중심에서 산업활용과 혁신 응용 분야까지 연계하고 사업 추진성과에 따라 지원규모를 차등화하는 방식으로 정책을 전환한 점은 한국도 참고할 만한 사례임
- 정부지원은 설비의 단순 구축이나 준공 실적보다 실제 청정수소의 생산·소비, 생산원가 절감, 탄소감축 성과 등 검증 가능한 성과를 기준으로 지급함으로써 설비의 저가동과 좌초자산 발생을 최소화할 필요가 있음

7-2. 1+N+X형 지역 생태계의 한국형 모델 구축

- 한국형 모델은 하나의 공통 수요를 반드시 연료전지차에 한정할 필요는 없음
- 지역별로 항만 물류·버스·중량차·분산발전 등 다양한 유연수요 가운데 하나를 공통 축으로 설정하고, 여기에 정유, 석화, 철강, 비료, 유리, 반도체 열원 등 N개의 산업수요와 선박, 지속가능항공연료(SAF), 수소터빈, 장주기 에너지저장(LDES) 등 X개의 혁신수요를 연계하는 지역 맞춤형 생태계를 구축할 필요가 있음
- 동 모델의 핵심은 생산설비의 규모를 확대하는 것이 아니라 다양한 수요처를 안정적으로 연결하는 복수의 장기구매계약 구조를 구축하는 데 있음. 이를 통해 수소 생산부터 저장·운송·활용 까지 전 가치사슬의 사업 안정성을 높이고 설비 가동률과 투자 회수 가능성을 동시에 확보할 수 있음

7-3. 200km 지역순환과 국가 간선망의 단계적 연계

- 초기에는 생산-소비의 거리를 최소화하고 산업단지와 항만에 구축된 기존 배관 및 물류 인프라를 적극 활용하는 지역순환형 공급체계를 우선 구축할 필요가 있음. 특히 생산지 반경 약 200km 이내의 안정적인 수요처를 확보함으로써 수소의 저장·운송 비용과 공급과정의 손실을 줄이고 초기 시장의 경제성을 높여야 함

중국 수소에너지 산업의 현황과 과제

- 국가 수소배관망은 모든 지역을 한 번에 연결하기보다 대규모의 안정적인 수요가 확보된 생산, 소비 거점을 중심으로 핵심 간선망부터 구축하고, 이후 수요증가와 지역시장 형성에 맞춰 단계적으로 확장해야 함. 이 과정에서 수소배관은 튜브트레일러, 액화수소, 암모니아 및 메탄올 등 다양한 운송·저장 방식과 경쟁하는 동시에 상호 보완하는 체계로 설계할 필요가 있음
- 인프라 투자 결정은 장래의 예상 수요나 발표된 프로젝트 규모가 아니라 최소 보장 물량과 장기구매계약을 기반으로 결정해야 함. 이를 통해 초기 수요 부족에 따른 저가동 인프라와 좌초자산 발생 위험은 줄이고, 안정적인 현금흐름과 투자 회수 가능성을 확보할 수 있음

7-4. 탄소집약도·인증·상호인정

- 한국은 이미 청정수소 인증제도와 청정수소 발전입찰시장(CHPS)이라는 청정수소의 시장수요를 창출하기 위한 제도적 기반을 마련하고 있음
- 다음 단계는 중국 DL/T 3015, EU RFNBO(Renewable Fuels of Non-Biological Origin) 기준, 일본 및 호주 등 주요 수입·수출국의 청정수소 인증기준을 비교 분석한 상호비교 체계를 구축하고, 국가 간 인증기준의 상호인정을 추진할 필요가 있음. 또한 시간단위 전력사용 추적, 탄소배출원과 메탄 누출관리, 부산물 배출량 배분, 운송과정의 탄소배출 질량수지 관리 등을 포함하는 디지털 기반의 측정·보고·검증(MRV) 체계를 표준화해야 함
- 국제 간 인증기준의 상호인정이 이루어지지 않을 경우 동일한 청정수호라도 국가별 인증을 반복적으로 받아야 하므로 인증비용과 행정부담이 증가하고, 국제 수소교역과 시장확대에도 제약 요인으로 작용할 수 있음

7-5. 실제 운전조건 기반 공용시험 및 은행가능성(Bankability) 데이터 확보

- 국가 R&D의 성과지표는 최고 효율이나 정격출력과 같은 실험실 성능중심에서 벗어나 해상풍력, 제주지역의 변동성 전력, 원자력 및 산업열 연계, 고염수, 한랭·고온 환경 등 실제 운전조건에서 축적된 수천~수만 시간 규모의 장기 운전데이터를 중심으로 전환할 필요가 있음. 이를 통해 설비의 성능 뿐 아니라 신뢰성, 내구성 및 상용 운전 가능성을 종합적으로 검증해야 함
- 공용시험기지는 제조사의 핵심기술을 공개하는 공간이 아니라 공통 시험 프로토콜을 기반으로 효율, 성능, 열화, 안전성, 유지보수성 및 품질을 객관적으로 비교·검증하는 플랫폼으로 운영되어야 함. 이러한 표준화된 실증데이터는 금융기관의 투자 판단과 수요기업의 구매 의사 결정에 필요한 신뢰를 높이고 프로젝트의 은행가능성을 확보하는 핵심 기반으로 활용될 수 있음

7-6. 산업정책: 가격경쟁 회피와 핵심부품 차별화

- 중국과 범용 알칼라인 수전해(ALK) 완성장비 가격경쟁을 중심으로 한 전략은 장기적으로 지속가능성이 낮음. 따라서 한국은 범용장비의 가격경쟁보다 기술집약적이고 부가가치가 높은 핵심 부품과 시스템 분야에 경쟁력을 집중할 필요가 있음
- 우선적으로 고내구성 막·전극·촉매·전력변환장치, 고압·극저온 저장기술, 밸브·씰·센서 등 핵심 부품과 열관리 기술, 수소취성 평가기술, 디티절 제어 및 안전관리 시스템, 선박·철강·수소터빈 등 수요 산업과 연계된 통합설계 기술을 전략적으로 육성해야 함
- 또한 2030년 수소 소재·부품·장비(소부장) 핵심기술 국산화율 80%와 같은 정책목표는 단순한 국산화율 제고에 머무르기 보다 국제 인증획득과 해외시장 진출, 장기 신뢰성 검증, 공급망 다변화 등 글로벌 시장 경쟁력을 반영하는 성과지표로 관리할 필요가 있음

영역	기존 접근의 한계	권고 방향
정책 목표	설비·보급량	실제 청정수소 소비·인도비용·탄소강도·가동률
지원 방식	CAPEX·구매보조	성과연동 생산·사용 보상, 차액계약, 장기구매계약
지역 설계	단일 수요·개별 시설	1+N+X 복수수요 지역생태계
인프라	전국망 선행	200km 지역순환→거점간선→국가망
R&D	최고 효율·시제품	실제 변동조건·열화·정비·은행가능성
인증	국내 기준 중심	중국·EU·국제 규칙과 상호인정·디지털 MRV
산업육성	완제품 국산화율	핵심부품·서비스·성능보증·수출인증

7-7. 한국 수소정책의 우선 추진과제

- 한국의 수소정책은 공급확대 중심에서 시장성과와 산업경쟁력 중심으로 전환할 필요가 있으며, 다음과 같은 과제를 우선적으로 추진할 것으로 보임
 - ① 산업단지와 항만을 중심으로 복수 수요처를 연계한 수소 활용 실증사업 확대
 - ② 설비 구축보다 최종 인도비용과 탄소집약도를 중심으로 성과를 평가, 보상하는 지원체계 구축
 - ③ 중국·EU 등 주요 교역국과 상호 호환 가능한 MRV 및 청정수소 인증체계 구축
 - ④ 실제 운전환경에서 축적된 장기 운전데이터와 성능보증 체계 기반으로 프로젝트의 신뢰성과 투자 가능성 제고
 - ⑤ 핵심 소부장과 선박, 철강, EPC를 연계한 패키지형 해외 진출 및 수출경쟁력 강화
 - ⑥ 최수수요와 장기구매계약을 전제로 투자 의사결정을 추진하여 좌초자산 발생 최소화

[참고문헌]

- 1) 罗兰贝格管理咨询公司·上海重塑能源集团股份有限公司(2026), 《2026年中国氢能产业发展白皮书：“十五五”期间中国氢能产业发展的机遇与挑战》
- 2) 国家发展改革委·国家能源局(2022), 《氢能产业发展中长期规划(2021—2035年)》
- 3) 全国人民代表大会常务委员会(2024), 《中华人民共和国能源法》, 2025.1.1 시행
- 4) 国家能源局(2025), 《中国氢能发展报告(2025)》
- 5) 国家能源局(2025), 「专家解读 | 中国氢能发展：从试点探索进入有序破局新阶段」
- 6) 工业和信息化部·财政部·国家发展改革委(2026), 《关于开展氢能综合应用试点工作的通知》, 工信部联节[2026]59号
- 7) 国家能源局(2025), 《能源领域氢能试点工作规则(试行)》 및 제1차 시범 관련 문건
- 8) 中华人民共和国国家发展和改革委员会(2026), 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》
- 9) 中国国际工程咨询有限公司(2026), 《2026全球氢能产业发展报告》
- 10) 远翔神思咨询·产业研究中心(2026), 《2026中国氢能行业专题报告》
- 11) 产业调研网(2026), 「2026年灰氢现状与前景分析」
- 12) 国家发展改革委·国家能源局(2026), 《新型能源体系建设“十五五”规划》
- 13) 国家发展改革委(2026), 〈可再生能源发展“十五五”规划答记者问〉
- 14) 国际氢能网(2026), 〈22省“十五五”氢能规划全梳理〉
- 15) 国家能源局(2026), 〈国家能源局举行新闻发布会介绍2026年一季度可再生能源制氢发展情况〉
- 16) 中关村氢能与燃料电池技术创新产业联盟(2026), 《中国氢能与燃料电池产业发展研究报告
- 17) 国家能源局·国能氢创科技有限责任公司(2025), 《中国氢能发展报告2025》
- 18) International Energy Agency(2026), Global Hydrogen Review 2026, Paris: IEA
- 19) International Energy Agency(2025), Global Hydrogen Review 2025, Paris: IEA
- 20) European Commission(2023), FuelEU Maritime, Regulation (EU) 2023/1805
- 21) UNFCCC COP29(2024), Hydrogen Declaration, 2024



미래를 여는
환경솔루션

기획·총괄

발행일 : 2026.7.31.

발행처 : KEITI 중국사무소

발행인 : 고광진 소장

집필·편집

(주)상해블루이펙트에너지