[AI로 생성된 이미지 입니다]

중국테마전략 Initiation

BCI의 상상은 현실이 된다

2026.4.7

중국분석 김성은 seongeunk@hanafn.com

하나증권

목차

2026년 제15차 5개년 계획의 서막: 미래 산업과 BCI의 전략적 부상 3

1. BCI의 상상은 현실이 된다 5

1) BCI, R=VD 5
2) BCI 산업체인: 기술 집약적 진입장벽과 부가가치의 원천 9
3) BCI 발전사: 100년의 연구에서 실전 응용의 시대로 14
4) 글로벌 BCI 시장: 양강 구도와 지역별 특성화 전략 16

2. 중국 BCI, 기술 자립과 글로벌 패권 재편의 서막 18

1) 가파르게 성장하는 중국 BCI 시장 18
2) 미·중 패권 전쟁의 새로운 전장 19
3) 중국의 무기는 어디에서 오는가? 20
(정책, 의료보험, 표준, 임상, 산학연 연계, 특허, 자본 관점에서)

3. 중국 BCI 기업, '추격자에서 선도자로' 31

1) BrainCo: 가장 성공적인 BCI 상업화 모델을 형성 32
2) Neuracle: 세계 최초 침습형 BCI Class III 의료기기 승인 36
3) StairMed: 'BCI-클라우드-AI'가 하나로 묶인 생태계 구축 38

[Appendix] 글로벌 BCI 기업 41

2026년 4월 7일 | Global Asset Research

중국 테마 전략 ①

BCI의 상상은 현실이 된다

China

Compliance Notice

본 조사자료는 고객의 투자에 정보를 제공할 목적으로 작성되었으며, 어떠한 경우에도 무단 복제 및 배포 될 수 없습니다. 또한 본 자료에 수록된 내용은 당사가 신뢰할 만한 자료 및 정보로 얻어진 것이나, 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없으므로 투자자 자신의 판단과 책임하에 최종결정을 하시기 바랍니다. 따라서 어떠한 경우에도 본 자료는 고객의 주식투자의 결과에 대한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다.

Analyst 김성은 seongeunk@hanafn.com

중국 제15차 5개년 계획과 BCI(Brain-Computer Interface) 산업의 부상

중국은 2026년 제15차 5개년 계획의 원년을 맞아 '과학기술 자립자강'을 목표로 BCI를 포함한 6대 미래 산업을 선정했다. BCI는 단순한 기술 실증을 넘어 국가 주도의 규제 정립과 상업화가 가속화될 전망이다. BCI는 뇌의 전기적 신호인 뇌파를 측정하고 이를 분석하여 컴퓨터나 외부 기기를 직접 제어하는 기술이다. BCI 산업은 이미 체계적인 산업체인을 형성했으며, '뇌 신호의 수집과 해석'이라는 공통된 원천 기술에서 출발하여 의료, 교육, 엔터테인먼트 등 다양한 응용 분야로 확장하며 빠르게 성장해 나가고 있다.

중국은 미국과의 기술 격차를 빠르게 축소 중

2023년 이후 BCI 분야의 기술 혁신은 미국과 중국을 두 축으로 전개되며, 사실상 양국 패권 경쟁의 새로운 전장이 되고 있다. 현재까지는 Neuralink 등 선도 기업의 성과를 앞세운 미국이 시장의 기술 표준을 주도하고 있으나, 중국 또한 기술 격차를 좁히기 위해 국가와 산업, 기업이 합심하여 다각적인 노력을 기울이고 있다. 우선 중국은 중앙정부가 거시적 기술 연구와 사업 배치를 담당하고, 지방정부가 구체적인 응용 및 상용화를 지원하는 강력한 '투트랙' 국가 지원 체계를 구축했다. 또한 의료보험 제도를 개편함으로써 '빠른 연구개발 대비 느린 현장 도입'이라는 핵심 모순을 해결하고 실제 의료 현장 보급에 박차를 가하고 있다. 전략적 측면에서는 신기술 표준을 선점한 국가가 산업 주도권을 확보한다는 판단 하에 글로벌 표준화 작업에 주력하고 있으며, 방대한 임상 자원과 효율적인 시험 절차를 활용해 기술적 격차를 속도로 보완해 나가는 모습이다. 아울러 산학연 연계를 통해 연구부터 응용까지 유기적으로 맞물리는 폐쇄 루프 생태계를 조성했다. 이러한 전폭적인 지원 아래 중국의 BCI 기술은 그간의 '양적 혁신'을 넘어 '질적 혁신'으로 무게중심을 빠르게 이동하고 있다. 기업들의 기술적 약진에 발맞춰 거대 자본이 본격적으로 움직이기 시작하면서, 2026년에는 중국 대표 기업들의 IPO가 대거 예정되어 있다. 결과적으로 올해는 실제 병원 현장 도입과 제품 양산이 가시화되는 '상업화 확산의 원년'이 될 전망이다.

중국의 대표 BCI 기업으로 BrainCo, Neuracle, StairMed를 주목

중국 BCI는 '실질적인 매출'을 확보한 기업에 투자하는 전략이 유효하며, 중국 특유의 방대한 임상 자원과 제조 원가 우위를 바탕으로 실제 제품 양산에 성공하고, 의료보험 시장 진입이라는 강력한 해자를 구축한 기업에 집중해야 한다. 이러한 관점에서 BrainCo, Neuracle, StairMed를 주목한다. 세 기업은 모두 비상장 상태이나, 2026년 이후 '중국 BCI 제1호 상장사'라는 타이틀을 선점하기 위해 치열하게 경쟁하고 있다. 따라서 각 기업의 임상 진척도와 상업화 성과를 면밀히 모니터링하면서 투자 기회를 포착해야 한다.

2026년 제15차 5개년 계획의 서막: 미래 산업과 BCI의 전략적 부상

중국 증시, 5개년 계획의 전환기 강력한 정책 모멘텀을 바탕으로 강세장을 시현

15차 5개년 계획 6대 미래산업: 양자기술, 바이오제조, 수소핵융합 에너지, BCI (Brain Computer Interface), Embodied Intelligence, 6G

2026 년 중국은 국가 경제의 향방을 결정짓는 **제 15 차 5 개년 계획의 원년**을 맞이했다. 역사적으로 중국 증시가 5 개년 계획의 전환기마다 강력한 정책 모멘텀을 바탕으로 강세장을 시현했던 만큼, 시장의 이목은 어떤 섹터가 새로운 주도주로 등극할지에 쏠렸다.

중국 정부는 이번 계획에서 '과학기술 자립자강'을 독립적인 핵심 목표로 설정하고, 이를 견인할 **6 대 미래산업으로 양자기술, 바이오제조, 수소핵융합 에너지, BCI(Brain-Computer Interface), Embodied Intelligence, 6G** 를 명시했다.

2026 년 1 월 시진핑 국가주석은 미래산업 육성이 글로벌 기술 패권을 확보하기 위한 전제조건이자 현대 산업체계 구축의 출발점임을 재차 강조했다. 이는 15 차 5 개년 계획 기간 핵심 기술 공략을 통해 대외 의존도를 낮추고, 기업 주도의 혁신 역량을 강화하여 선도적 지위를 굳히겠다는 강력한 의지의 표명이다. 당국이 정책 우선순위를 미래산업으로 명확히 이동시킴에 따라, 향후 국가적 자원은 이들 분야로 집중될 가능성이 매우 높다.

이러한 정책적 자원 집중은 산업 전반의 성장 가시성을 높이고 산업체인 생태계 확장에 대한 기대감을 형성하며, 중장기적으로 주가에 강력한 자극제가 될 것으로 판단된다.

BCI 는 생명과학과 정보기술이 고도로 융합된 첨단 영역으로, 정부가 이를 미래 산업 계획에 전면 배치했다는 것은 기술적 실증을 넘어 윤리, 규제, 상업화 경로 구축이 국가 주도하에 비약적으로 빨라질 것임을 시사한다. 특히 BCI 는 단일 기술을 넘어 '바이오 기술'을 통한 생체 적합성 혁신과 'Embodied Intelligence'를 통한 로봇 제어 및 인지 능력 확장 등 인접 미래 산업과 유기적으로 연계되며 인류의 능력을 무한히 확장하는 핵심 인터페이스 역할을 수행할 전망이다. **본 리포트에서는 이처럼 중국 정책의 수혜와 기술의 혁신이 맞물리는 BCI 산업의 현주소와 핵심 플레이어들을 심층 점검하고자 한다.**

도표 1. 시진핑 집권 이후 5개년 계획 핵심 목표와 육성 산업

기간	핵심 변화	육성 대상 산업
12차 (11-15년)	• 경제 발전 방식 전환 가속화 • 내수 확대 • 전략적 신흥 산업 육성	• 서비스업 (미디어, 전자상거래, PC) • 전략적 신흥산업 (신에너지, 환경보호) • 국유기업 개혁 및 자유무역구 건설
13차 (16-20년)	• 혁신/협력/친환경/개방/공유 • 혁신 구동 발전 • 협력 발전 및 지역 전략 • 공급측 구조 개혁 추진	• 소비 1등 기업 (음식료, 가전) • 첨단 제조 (반도체, 전기차) • 환경보호 및 신에너지 (태양광, 풍력) • 공급측 개혁 (철강, 건자재, 석탄)
14차 (21-25년)	• '쌍순환'의 신형 발전 구축 • 전략적 기술 역량 강화, • 탄소 중립, 에너지 개혁 • 디지털 경제	• IT H/W (반도체, AI 컴퓨팅) • 친환경 에너지 (ESS, 수소에너지) • 바이오경제 (합성바이오, 유전자기술) • 디지털경제 (6G, 메타버스)
15차 (26-30년)	• 혁신을 통한 질적 생산력 발전 • 제조대국에서 소비대국 추구 • 사람에 투자(민생) • 전국 통일 시장 건설 • 저탄소배출 통제 강화, 에너지 집약 산업 억제,	• 전통 (광업, 화학, 경공업, 기계, 조선 등) • 신흥(신에너지, 신소재, 항공우주, 저공경제 등) • **미래(양자기술, 바이오제조, 수소·핵융합에너지, BCI, Embodied Intelligence, 6G)** • 과학기술 (집적회로, 첨단소재, 'AI+' 등) • 인프라 (정보통신망, 전국 통합 연산력망 등)

자료: 하나증권

도표 2. 중국 CSI300 주가는 역대 5개년 계획 전환기에 강세장 시현

자료: Wind, 하나증권

도표 3. 신체적 도구를 넘어 뇌와 기기를 직접 잇는 인터페이스 진화의 최종 단계, BCI(Brain-Computer Interface)

자료: 각 사 홈페이지, 하나증권

1. BCI의 상상은 현실이 된다

1) BCI, R=VD

인류의 역사는 언제나 '상상'에서 출발해 '현실'로 이어져 왔다. 하늘을 날고 싶다는 꿈은 '비행기'가 되었고, 멀리 있는 이와 목소리를 나누고 싶다는 바람은 '전화기'로 실현되었다. 그리고 이제, 인류의 가장 오래된 '생각만으로 세상을 움직이는' 상상은 'BCI(Brain-Computer Interface)'가 현실로 만들어주고 있다. 우리에게 BCI 는 다소 생소한 영역이지만 이미 미국과 중국 등 일부 국가에서는 임상뿐만 아니라 양산이 논의되고 있으며, 기술의 발전 속도가 우리의 예상을 훨씬 앞서고 있다.

BCI, Brain Computer Interface : 뇌의 전기적 신호인 뇌파를 측정하고 이를 분석하여 컴퓨터나 외부 기기를 직접 제어하는 기술

BCI 기술은 한마디로 정의하면, '상상의 현실화', 'R=VD'이다. 사용자가 특정 동작이나 의도를 **Vivid(생생하게)**하게 **머릿속으로 Dream(상상할 때) 할 때 발생하는** 고유의 신경 신호를 포착하고, 이를 정교한 알고리즘으로 해독하여 외부 기기를 제어함으로써 **Realization(실현)** 해내는 것이 이 기술의 본질이다.

즉, **뇌의 전기적 신호인 뇌파를 측정하고 이를 분석하여 컴퓨터나 외부 기기를 직접 제어하는 기술**로, 뇌와 외부 장치간의 직접적인 통신을 가능하게 한다. BCI의 기술작동 과정은 일반적으로 '신호 입력 – 신호 처리 –장치 제어 – 조절 피드백'의 네 단계로 구성된다.

*뇌파(EEG, Electroencephalography): 뇌에서 뇌신경 사이에 신호가 전달될 때 발생하여 측정 가능한 파동 형태의 신호

① **신호 입력**: 특정 뇌파(EEG)* 활동 신호를 감지하는 단계로, 신호는 자발적으로 발생한 뇌 활동일 수도 있고 외부 자극에 의해 유발될 수도 있다

② **신호 처리**: 원시 뇌전도 신호를 머신러닝 모델 등을 활용해 분석·처리하여 디지털 신호로 변환하고, 특징 추출과 분류 과정을 수행한다.

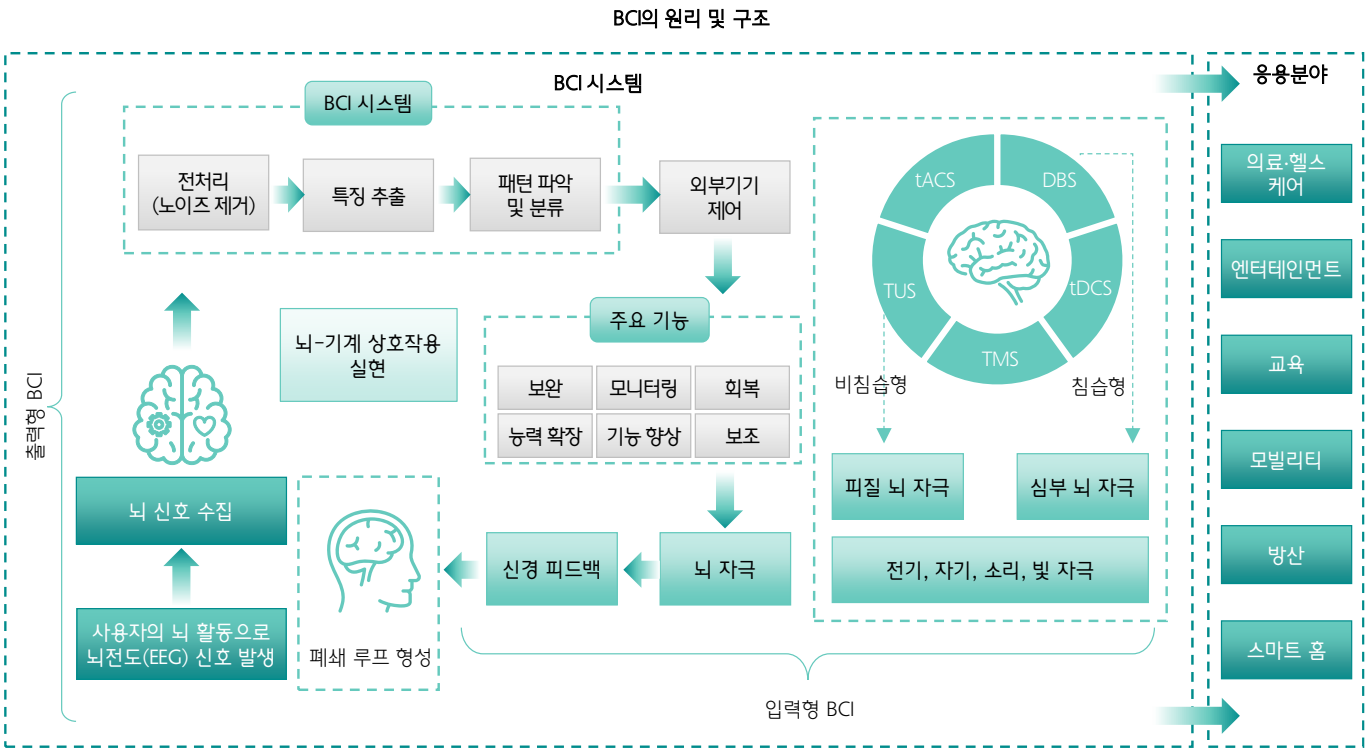
③ **장치 제어**: 제어 인터페이스를 통해 처리 결과에 기반한 명령을 생성하고, 이를 통해 외부 장치를 구동한다.

*폐루프(closed-loop): 제어이론의 되먹임 원리를 바탕으로 가설→실행→측정→갱신이 끊김 없이 이어지는 자동 순환 피드백 구조, 주로 AI·로봇·실험 자동화 분야에 적용

④ **조절 피드백**: 신경 조절(neuromodulation)과 신경 피드백(neurofeedback)을 통해 뇌와 컴퓨터 간의 양방향으로 신호를 주고 받으며 상호작용적 폐루프* 시스템을 형성한다.

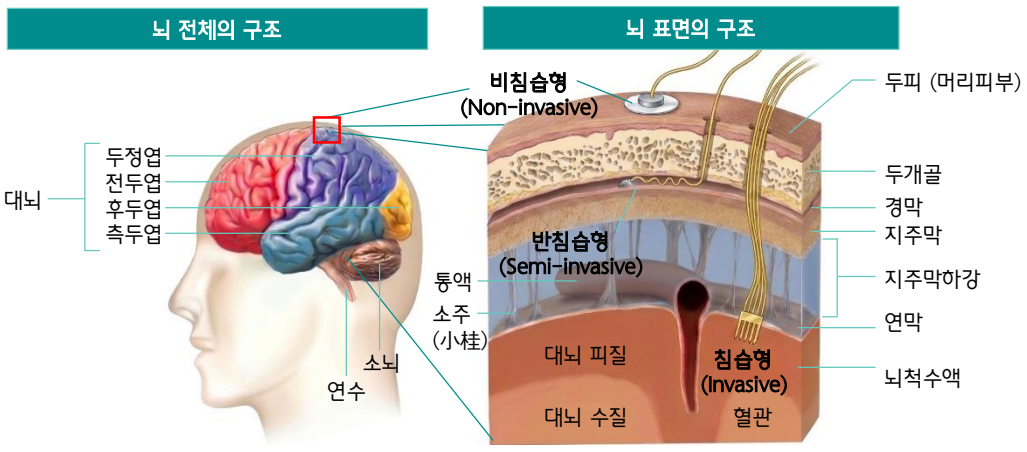
이를 위해서는 뇌와 기계 간의 **양방향 상호작용 구조가 핵심**이며, 특히 두 가지 과정이 중요하다. 첫 번째는 뇌의 전기 신호를 해석하여 사용자의 의도를 기기 명령으로 바꾸는 '디코딩(decoding)' 과정이고, 두 번째는 기기가 받아들인 감각 정보를 다시 뇌가 이해할 수 있는 신호로 변환하여 전달하는 '인코딩(encoding)' 과정이다. 이처럼 정보를 주고받는 루프를 통해 사용자는 외부 기기를 단순한 도구를 넘어 자신의 신체 일부처럼 실시간으로 정교하게 제어할 수 있게 된다.

도표 4. BCI 기술 동작 메커니즘



자료: 하나증권

도표 5. 뇌 전체 및 뇌 표면 구조



자료: 하나증권

BCI 기술, 센서 접촉 방식에 따라 침습형, 반침습형, 비침습형으로 분류

BCI 기술은 전극의 삽입 정도, 즉 '전극이 두개골과 뇌막을 통과하여 뇌 조직과 얼마나 밀접하게 접촉하는가'에 따라 크게 침습형, 반침습형, 비침습형의 세 가지 방식으로 분류된다. 이러한 접촉 방식의 차이는 신호의 정확도와 안정성에 직접적인 영향을 미치며, 나아가 기술의 활용 영역과 산업 생태계 형성의 향방을 결정짓는다.

① 침습형(Invasive) BCI:

침습형 BCI는 수술을 통해 신호 수집 장치를 대뇌 피질에 직접 이식하는 방식이다. 뉴런과 가장 가까운 곳에서 데이터를 수집하기 때문에 잡음이 적고 압도적으로 높은 해상도를 확보할 수 있다. 단일 뉴런 수준의 미세한 활동까지 관측 가능해 복잡한 신경 활동의 정교한 디코딩을 지원한다. 다만 개두술에 따른 비용 부담과 안전 리스크가 크며, 이식 이후에도 체내 면역 반응이나 염증으로 인해 시간이 흐를수록 신호 품질이 저하될 수 있으며, 통상 3~5년 주기의 장치 교체가 요구된다.

- 사례: Neuralink가 2024년 1월 전신마비 환자를 대상으로 'N1 임플란트 칩' 이식에 성공하며 기술력을 입증했다.

② 반침습형(Semi-Invasive) BCI:

반침습형 BCI는 침습형과 비침습형의 중간 단계로, 전극을 두개골 내부에 배치하되 대뇌 피질을 직접 뚫지 않거나 혈관을 통해 중재적으로 삽입하는 방식이다. 침습형보다 신호 강도는 다소 낮지만, 뇌 조직 손상을 최소화하여 면역 반응 및 염증 발생 가능성이 낮다. 즉, 성능과 안전성 사이의 균형을 맞춘 대안으로 평가받는다.

- 사례: Synchron이 루게릭병 환자를 대상으로 'Stentrode(혈관 카테터 삽입술을 이용한 BCI 이식 장치)' 임상 테스트를 진행 중이다.

③ 비침습형(Non-Invasive) BCI

비침습형 BCI는 수술 없이 두피 표면에 센서를 부착하여 뇌 신호를 측정하는 방식이다. 뇌전도(EEG)가 가장 널리 쓰이며, fNIRS(기능적 근적외 분광법)나 fMRI(기능적 자기공명영상) 등도 이 범주에 속한다. 인체 손상이 없고 비용 효율성이 뛰어나 보급이 용이해 현재 가장 활발한 연구와 산업적 응용이 이루어지고 있다. 다만, 두개골과 피부를 거치며 신호가 감쇄되어 노이즈가 많고, 시공간적 해상도에 제한이 있다는 단점이 있다.

- 사례: BrainCo가 AI와 센서 기술을 융합하여 로봇 손 'Revo2'를 선보였다.

성능의 우열을 가리는 대상보다는 사용 목적과 환경에 따라 선택

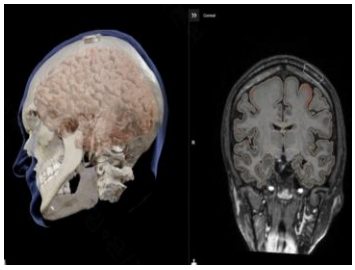
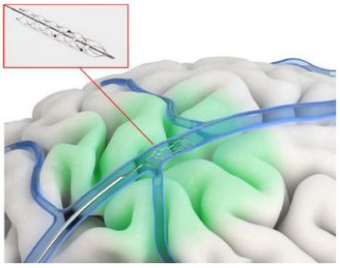
세 가지 BCI 기술은 단순한 성능의 우열을 가리는 대상이라기보다, 사용 목적과 환경에 따라 선택되는 기술적 접근 방식으로 이해해야 한다. 정교한 의사소통이나 신체 기능 복구가 필수적인 의료 영역에서는 침습/반침습형 방식이 주로 선택되는 반면, 높은 안전성과 편의성이 요구되는 게임, 교육, 엔터테인먼트 등 대중적 분야에서는 비침습형 방식이 핵심적인 역할을 수행한다.

비침습형 기술이 80%의 압도적 점유율로 BCI 성장 주도

현재 글로벌 BCI 시장은 비침습형 기술이 약 80%의 압도적인 점유율을 차지하며 성장을 주도하고 있다. 이는 타 방식에 비해 기술적 성숙도가 높고 상용화가 용이하다는 점에 기인한다. 비침습형 BCI는 뇌 질환의 조기 선별 및 진단과 같은 의료 헬스케어 영역은 물론, 일상적인 학습 보조나 콘텐츠 제어 분야까지 그 저변을 넓히고 있다.

반면, 침습형 BCI는 약 14%의 시장 비중을 점유하며 중증 신경 질환 치료와 같이 대체 불가능한 고난도 의료 수요를 중심으로 독자적인 영역을 구축하고 있다. 이러한 양극화된 시장 구조 속에서, 최근에는 신호의 정밀도와 신체의 안전성 사이에서 최적의 균형점을 찾는 반침습형 BCI가 차세대 기술 발전의 핵심 방향으로 주목받고 있다.

도표 6. BCI 기술 분류: 침습형 vs 반침습형 vs 비침습형, 사용 목적과 환경에 따라 선택

	침습형 (Invasive)	반침습형 (Semi-Invasive)	비침습형 (Non-Invasive)
메커니즘	수술을 통해 신호 수집 장치를 대뇌 피질에 직접 이식	센서를 두개골 내부/경막 외부에 배치 or 뇌혈관을 통한 중재적 삽입	개두술 없이 센서를 두피 표면에 배치해 전극으로 뇌 신호 측정
기술	LFP(국부전위), Spikes(신경펄스), MUA/SUA, Utah Array	ECoG(피질 전도), 마이크로 전극 어레이, Stentrode	EEG(뇌전도), fMRI, fNIRS, MEG
신호 기록 위치	대뇌 피질 내부 뉴런	대뇌 피질 표면 (ECoG), 뇌혈관 내부	두피 (Scalp)
기록 신호 유형	신경 펄스 및 국부 전위 (Spikes/LFPs)	피질 전도 (ECoG)	뇌전도 (EEG)
신호 품질	극히 높음	높음	낮음
해상도	최고 (단일 뉴런 수준)	높음 (신경세포 집단 활동)	낮음 (광범위한 뇌 활동)
장점	최고의 신호 강도와 해상도 정교한 제어 가능	신호 품질과 안전성의 균형 침습형보다 면역 반응/손상 적음	저비용, 인체 손상 최소, 높은 안전성, 보급 용이
단점	수술 위험(창상, 염증, 면역 반응), 높은 비용, 신호 품질 저하 가능성	침습형보다 낮은 신호 강도, 수술 필요, 환자별 혈관 구조 차이로 인한 영향	낮은 신호 정확도 및 공간 해상도, 간섭 취약, 기능 제한
대표 기업	Neuralink, Blackrock, Paradromics	Precision Neuroscience, Synchron	Meta, Mattel, NeuroSky
대표 연구기관	중국과학원, 절강대학, 남호뇌지능	칭화대학, 북경뇌과학연구소	천진대학 뇌기해하 실험실
주요 응용	중증 마비환자 재활, 운동/언어/시각 장애	운동/언어/시각 기능 장애	엔터테인먼트, 교육, 수면, 가벼운 재활 등
상업적 전망	의료 분야, 긴 사이클, 높은 가치	의료 분야, 잠재력 매우 큼	소비자 가전, 짧은 사이클, 시장 광범위
대표 기술 사진			

자료: 중국 정보통신연구원(CAICT), 치엔잔산업연구원(前瞻产业研究院), Neuralink, Synchron, Neurable, 하나증권

도표 7. BCI 기술 경로: 기술의 끊임없는 발전으로 다양한 기술 경로 존재

분류		정보 출력 (신호 수집 및 디코딩)								정보 입력 (신경 조절)					
물리 원리		전기신호					자기신호	BLOD 신호	혈류역학	전기 (자극 분위에 따라 다름)				자기	소리
기술 유형		SUA	MUA	LFP	ECoG	EEG	MEG	fMRI	fNIRS	DBS	SCS	VNS	TES	TMS	TUS
실현 방식	분류	침습형			반침습형	비침습형	비침습형			침습형			비침습형		
	전극 위치	뇌피질 내 (회백질)		뇌피질 표면	경막 위	두피 외부	뇌피질 (비접촉)	뇌심부 측정 가능	뇌피질 (표면혈류)	뇌심부	척수 경막 외 공간	미주신경 주간	두피 표면		뇌피질 도달가능
	수집 범위	단일 뉴런	다중 뉴런	다중 뉴런 국소 영역		광범위 뇌 영역				특정 영역					특정 영역
신호 품질	신호 품질	점진적 약화					/								
	시간해상도	~0.003s				~0.05s	~0.05s	~1s	~1s	~0.001s			~1s	~0.001s	~0.001s
	공간해상도	~0.05mm	~0.1mm	~0.5mm	~1mm	~10mm	~5mm	~1mm	~5mm	~1mm	~3mm	~5mm	~1cm	~1cm	~5mm
	안정성	점차 감소					약함		강함	/					
	간섭 영향	점차 증가					강함		약함						
장점		신호 품질 최고			정밀도 높고 손상 적음	비침습, 안전성	피질 신호 감지 우수	MEG 대비 저비용, 높은 공간 해상도	저비용, 휴대 가능, fMRI 대체	치료 효과 명확 특정 신경 회로 직접 조절 가능			간편성, 저비용	간편성	심부 자극 가능, 안전성
단점		면역 반응, 감염, 출혈 위험			간혈적 배척 반응, 감염 가능	해상도 낮음	높은 비용, 환경적 제약	데이터 수집 속도 느림		수술을 통한 전극 삽입 필요 부작용 존재			효과차이, 뇌심부 자극제한, 큰 사이즈	뇌심부 자극제한, 큰 사이즈	작용 기전 불분명
의료 적용 분야		척수 손상, ALS, 간질, 파킨슨, 난치성 우울증, 시청각 기능 상실				불면증, 재활	뇌 기능 위치 파악	뇌 활성 분석		파킨슨, 통증	척수 손상, 통증	간질, 우울증	정신·신경 질환	정신질환	중추신경계 질환

자료: 상하이시엔젤투자인도펀드(上海市天使投资引导基金), 하나증권

2) BCI 산업체인: 기술 집약적 진입장벽과 부가가치의 원천

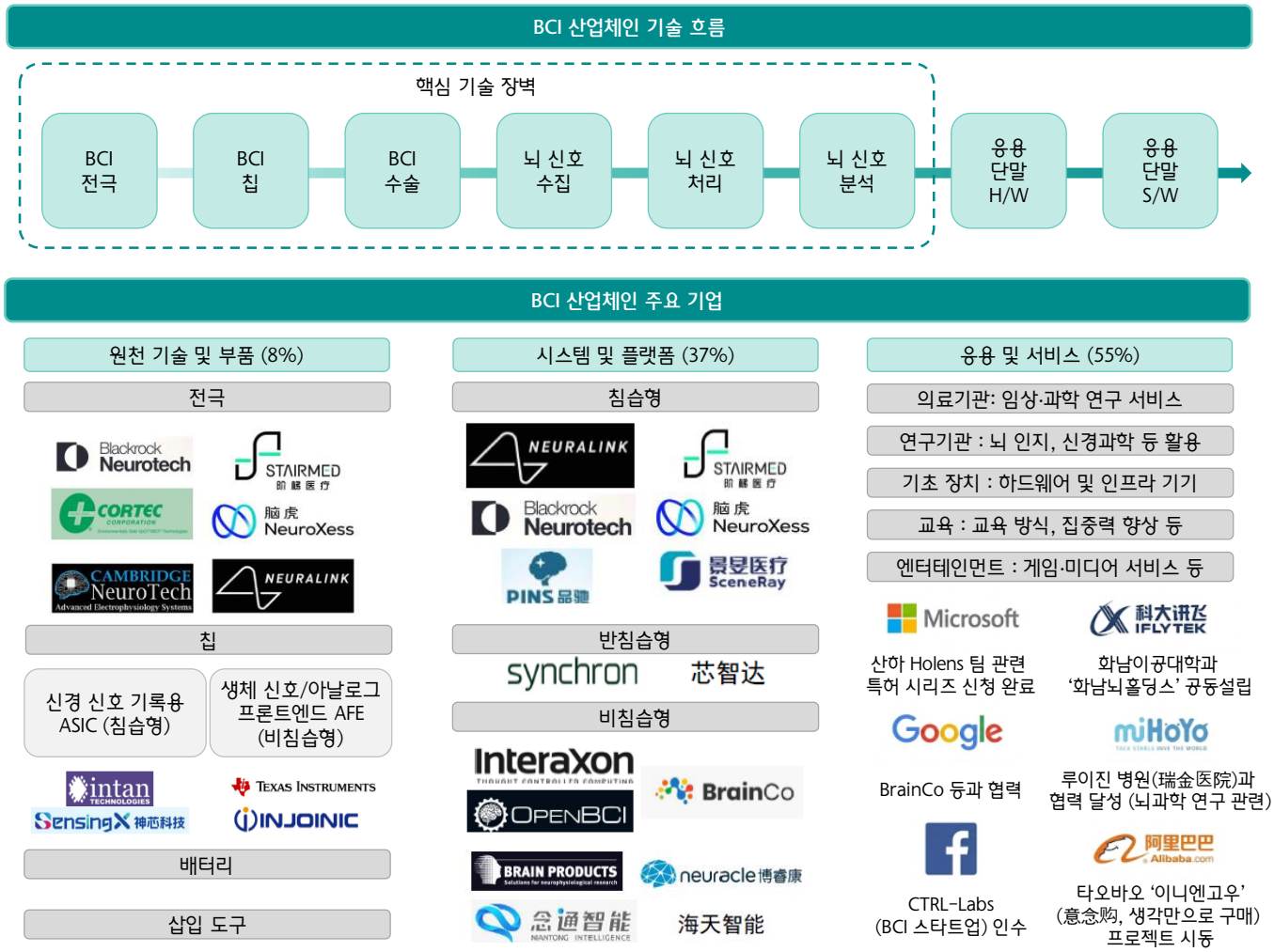
BCI 산업은 이미 체계적인 산업체인을 형성했으며, '뇌 신호의 수집과 해석'이라는 공통된 원천 기술에서 출발하여 의료, 교육, 엔터테인먼트 등 다양한 응용 분야로 확장되는 특징을 보인다.

산업체인 기술 밀집도가 높음
시장의 관심은 신호의 정밀도와 직결되는 전극 및 칩 분야에 집중

전반적으로 산업체인의 기술 밀집도가 매우 높으며, 특히 기초 하드웨어와 소프트웨어 분야가 산업 전체의 기술 장벽을 형성하고 있다. 현재 투자 시장의 관심은 신호의 정밀도와 직결되는 전극 및 전용 칩(SoC) 분야에 집중되어 있으나, 최근에는 실제 사용자의 수요를 창출하는 시스템 집적 및 응용 시장이 새로운 성장 동력으로 부상하는 추세다.

특히 시스템 직접 및 응용 시장의 성장은 BCI 산업이 단순한 '기술 축적' 단계를 넘어, AI 융합을 통한 '대규모 상용화' 기대로 진입했음을 알리는 중요한 이정표가 될 것이다

도표 8. BCI 산업체인 기술 흐름 및 주요 기업



자료: 중국 정보통신연구원(CAICT), 치엔잔산업연구원(前瞻产业研究院), 'BCI 산업 도감 연구 보고서 (2023)', 각사 홈페이지, 하나증권

(1) 원천 기술 및 부품: 전극과 칩

기술적 진입장벽 가장 높은 단계
전극과 칩이 핵심

BCI 산업체인 중 원천 기술 및 부품은 기술적 진입장벽이 가장 높은 단계로, 핵심 부품인 전극과 칩이 가치의 대부분을 점유한다. 중국 정보통신연구원(CAICT)에 따르면, 상류 부품 기업은 전체 생태계의 약 8%에 불과할 정도로 고도의 전문성을 요한다. 현재 Blackrock Neurotech와 Neuralink 등 해외 선도 기업이 시장을 선점하고 있으며, 중국의 Stairmed, BCIFlex 등이 유연 전극 분야에서 격차를 빠르게 좁히고 있으나 핵심 부품의 해외 의존도는 여전히 높은 실정이다.

① 전극: 신호를 포착하는 '안테나'

BCI 성능은 전극의 채널 수와
생체 적합성이 좌우

전극은 뇌의 전기적 활동을 전압 변화로 감지하는 물리적 인터페이스다. 전극의 채널 수와 생체 적합성은 BCI 시스템의 성능을 결정짓는 직결 요소다.

전극은 크게 침습형과 비침습형 두 가지로 분류한다. 침습형 전극은 유타 어레이(Utah Array)와 같은 피질 내 전극, ECoG(피질전도), 유연 박막 전극, 그리고 Synchron이 사용하는 혈관 내 전극 등이 포함된다. 비침습형으로는 건식 및 겔(Gel) 타입 전극이 주류를 이룬다.

전극 분야에는 아직까지 통일된 기술 표준이 형성되지 않았고, 여러 기업이 서로 다른 유형의 전극을 주도하며 병행 발전하는 구도를 이루고 있다. 다만 기존의 강성(Rigid) 전극은 기술적 안정성은 높으나 뇌 조직 손상과 신호 감쇄의 위험이 존재해 최근에는 뇌의 곡면 구조에 밀착되고 면역 반응이 적은 유연 전극(Flexible Electrodes)이 미래 발전의 핵심 트렌드로 자리 잡고 있다.

② 칩: 신호를 해석하는 '두뇌'

칩은 뇌 신호의
노이즈 제거·증폭,
디코딩 역할을 수행
고정밀 아날로그 회로 설계,
극저전력 소모, 무선 에너지 전송
및 통신 기술 확보가 필수적

칩은 수만 개의 뇌 신호에서 노이즈를 제거하고 증폭하며, 이를 디지털 명령어로 변환(디코딩)하는 역할을 수행한다. 고정밀 아날로그 회로 설계, 극저전력 소모, 무선 에너지 전송 및 통신 기술 확보가 필수적이다.

현재는 연산과 데이터 전송이 결합된 초소형·고처리량 시스템-온-칩(SoC) 형태로 진화 중이다. 특히 Neuralink는 전용 칩을 통해 고집적 하드웨어의 돌파구를 마련하며 이 분야의 표준을 주도하고 있다.

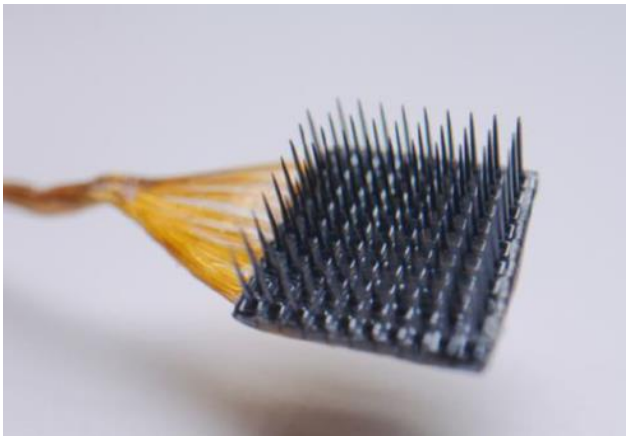
도표 9. BCI 기술 장벽을 형성하는 전극과 칩

전극과 칩은
BCI의 성능을 책임지는 핵심 요소

전극 (Electrode)	
핵심 기능	뇌 신호의 **수집 및 감지**
주요 이슈	뇌 조직과의 **적합성, 유연성**
발전 특징	기존의 딱딱한 강성 전극에서 뇌 조직 손상을 최소화하고 밀착력을 높인 '유연 전극(Flexible)' 및 '혈관 내 전극'으로 진화하며 생체 적합성을 극대화
칩 (Chip/Processor)	
핵심 기능	뇌 신호의 **증폭, 변환 및 해독**
주요 이슈	처리 속도, 저전력 구동, 무선 전송
발전 특징	저전력·고효율 설계를 통해 수만 개의 뇌 신호를 실시간으로 처리하며, 연산과 무선 전송을 하나로 합친 '초소형 통합 시스템(SoC)' 형태로 고집적화

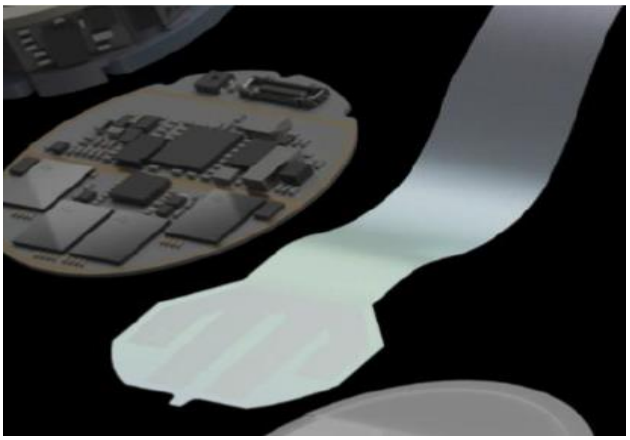
자료: 중국 정보통신연구원(CAICT), 하나증권

도표 10. BCI 하드웨어 핵심 부품 ①전극: 침습형 강성 전극



자료: Blackrock Neurotech, 하나증권

도표 11. BCI 하드웨어 핵심 부품 ①전극: 침습형 유연 전극

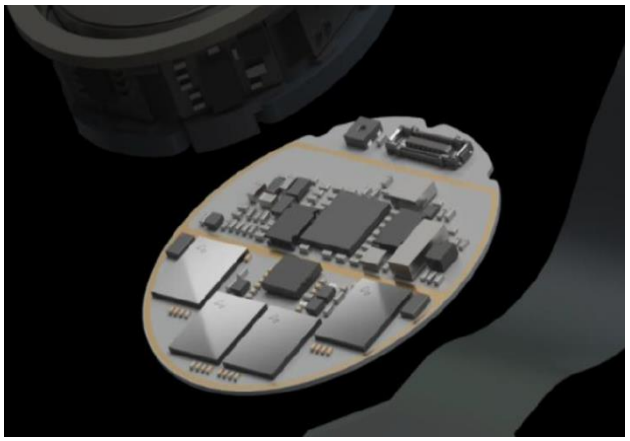


자료: Neuralink, 하나증권

도표 12. BCI 하드웨어 핵심 부품 ①전극: 비침습형

자료: 중국정보통신연구원, 하나증권

도표 13. BCI 하드웨어 핵심 부품 ②칩



자료: Neuralink, 하나증권

(2) 시스템 및 플랫폼: 디코딩 소프트웨어와 데이터 분석 플랫폼

뇌 신호를 정밀하게 감지하고 분석하기 위해 시스템 및 플랫폼(소프트웨어)의 역할이 중요

뇌 신호를 정밀하게 감지하고 분석하기 위해서는 하드웨어를 넘어선 시스템 및 플랫폼(소프트웨어)의 역할이 무엇보다 중요하다. BCI 시스템은 단순히 신호를 수집하는 것에 그치지 않고, 뇌 신경 활동의 감지 및 분석 시스템, 그리고 이를 제어하는 플랫폼이 유기적으로 결합된 다원적 기술의 집약체이기 때문이다.

전기 신호를 직접 읽어내는 방식은 가장 높은 기술적 성숙도 보유

뇌 신호를 포착하는 기술적 경로는 크게 네 가지로 분류되며, 각기 다른 물리적 원리를 활용한다. 현재 뇌 신호를 포착하는 기술 경로는 물리적 원리에 따라 전기(Electrical), 자기(Magnetic), 광학(Optical), 초음파(Ultrasound) 기반의 네 가지로 분류된다. 이 중 전기 신호를 직접 읽어내는 방식은 가장 높은 기술적 성숙도를 보유하고 있으며, Neuralink와 BrainGate 같은 선도 기업들이 이 경로를 통해 시장의 지배적 위치를 점하고 있다. 특히 **'뇌 신호를 얼마나 빠르고 정확하게 해석하느냐'를 결정짓는 시스템 통합 능력과 알고리즘의 정밀도가 핵심 경쟁력으로 작용**한다.

시스템 통합 능력과 알고리즘 정밀도가 뇌 신호 해석 속도&정확도 결정

중국 정보통신연구원(CAICT)의 분석에 따르면, 전체 BCI 산업 체인 중 소프트웨어 기업이 차지하는 비중은 약 37%에 달한다. 이는 소프트웨어가 가진 막대한 기술 발전 잠재력과 산업적 가치를 입증하는 지표이기도 하다. 현재 Neuracle과 같은 기존 뇌파 장비 업체부터 NeuroXess, BrainCo 등 신흥 강자들이 이 분야에서 치열하게 경쟁하고 있다. 특히 중국은 하드웨어 자립화를 가속화하는 동시에, 방대한 인구 데이터를 활용한 이른바 '데이터 보너스'를 통해 AI 알고리즘 분야에서 독보적인 세계 경쟁력을 확보할 것으로 기대를 모으고 있다.

BCI 산업은 '정밀 H/W+심화 알고리즘+스마트 S/W'의 시스템 통합 역량이 핵심

결국 BCI 산업의 승부처는 단순한 하드웨어 집적을 넘어 '정밀 하드웨어+심화 알고리즘+스마트 소프트웨어'를 아우르는 시스템 차원의 통합 역량에 달려 있다. 강력한 임상 자원과 독보적인 디코딩 능력을 보유한 기업이 상업화의 고지를 선점할 것이며, 투자자들은 신경 신호 디코딩 알고리즘, 정밀 수술 로봇, 임상시험 수탁(CRO) 서비스 등에 주목하고 있다. 우선 빠른 시일 내에는 기술적 기반을 다진 Neuracle, PINS Medical, SceneRay 등의 기업 공개(IPO)가 잇따라 예정되어 있어, **2026년은 명실상부한 'BCI 하드웨어 기업 상장의 원년'이자 산업의 폭발적 성장이 시작되는 해가 될 전망이다.**

도표 14. 뇌 신호를 포착하는 기술적 경로: 전기, 자기, 광학, 초음파

기술	특징
전기 (Electrical)	가장 성숙한 기술 경로, 다수 제품이 2/3급 의료기기 인증 획득 뇌전도(EEG) 장비, 사건관련전위(ERP) 장비
자기 (Magnetic)	핵심 장비 자기공명영상(MRI), 뇌자도(MEG)
광학 (Optical)	기능적 근적외선 분광기(fNIRS)
초음파 (Ultrasound)	아직 연구 초기 단계, 기술 발전 잠재력이 커 산업계 주요 관심 분야로 부상

자료: 중국 정보통신연구원(CAICT), 하나증권

도표 15. BCI 시스템 및 플랫폼 시장의 주요 발전 트렌드

기술	특징
디코딩 스마트화	딥러닝 모델을 활용해 뇌전도(EEG) 특징 정밀 추출, 필기·언어 등 복잡한 의도 인식 정확도를 실사용 가능 수준까지 향상
서비스 플랫폼화	클라우드 분석 플랫폼을 구축해 사용 문턱을 완화 다양한 시나리오 데이터를 지속 축적해 네트워크 효과 강화
제어의 폐쇄루프화	'수집-디코딩-자극-피드백'의 전 과정을 연결해 '읽는 뇌(reading brain)'에서 '쓰는 뇌(writing brain)'로, 파킨슨병·뇌전증 등 질환에 정밀 치료 신(新)패러다임 제시
생태계 해자 구축	개방형 플랫폼을 통해 개발자를 유치하고 데이터를 축적, 상업적 폐쇄 루프를 형성해 장기적 경쟁 장벽 구축

자료: 바이두, 하나증권

(3) 응용 및 서비스: 의료 VS 비의료(교육, 엔터테인먼트, 게임 등)

BCI 산업의 가치가 최종적으로 실현되는 핵심 단계

응용 및 서비스 분야는 BCI 산업의 가치가 최종적으로 실현되는 핵심 단계로, 기술과 실제 응용 시나리오의 깊은 융합이 성패를 결정짓는다. 중국정보통신연구원(CAICT)에 따르면, 응용 및 서비스 기업은 전체의 전체 생태계의 약 55%를 차지하며 가장 두터운 층을 형성하고 있다. 현재 BCI 응용 시장은 크게 의료와 비(非)의료라는 두 축으로 구분되며, 각각의 산업적 성숙도와 확장 속도에 따라 차별화된 성장 양상을 보이고 있다.

① 의료 분야: 산업의 뿌리이자 핵심 동력

의료: 기존 약물 치료 한계 극복과 새로운 치료 패러다임 제시로 광범위한 수요 창출

의료 및 헬스케어는 BCI 기술이 가장 먼저 뿌리를 내린 핵심 영역으로, 전체 응용 및 서비스 기업의 56%가 이 분야에 집중되어 있다. 기존 약물 치료나 물리치료의 한계를 극복할 수 있는 새로운 패러다임을 제시하며 신경계 질환 치료, 정신 질환 개입, 뇌 기능 재활 및 모니터링 등 광범위한 수요를 창출하고 있다. 특히 뇌전증, 파킨슨병, 중증 마비 및 뇌졸중 후유증과 같은 중대 질환에서 BCI는 정밀 진단과 치료를 가능케 하는 필수 기술로 자리 잡으며 견조한 시장 지배력을 유지할 전망이다.

② 비(非)의료 분야: 거대한 잠재력을 지닌 미래 성장 엔진

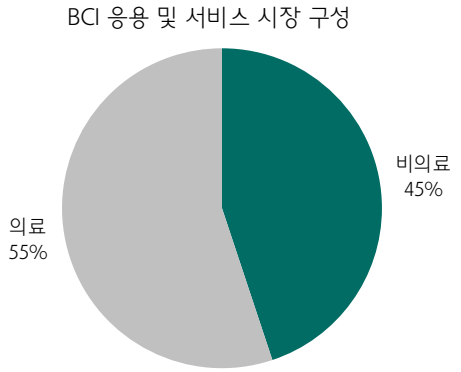
비의료: 의료시장 성장 속도 추월, 구조적 전환기 진입

소비자 가전, 스마트 교통, 교육, 산업 제어 등을 포괄하는 비의료 분야는 현재 44%의 비중을 차지하고 있으나, 기술 성숙도 향상에 따라 가장 역동적인 성장세를 보이고 있다. 소비자급 응용 수요의 성장 속도는 이미 의료 분야를 추월하기 시작했으며, 이는 BCI 산업이 의료 중심의 초기 단계에서 대중적인 소비자 시장으로 확장되는 '구조적 전환기'에 진입했음을 시사한다.

다만, 2026년 BCI 실질적 응용은 아직 의료 분야에 집중될 것

다만, 2026년 시점에서 BCI의 실질적 응용은 여전히 의료 분야(마비, 실명, 루게릭병 등)에 집중될 것으로 보인다. 생각만으로 기기를 제어하거나 기억력을 증강하는 수준의 고도화된 소비자 응용은 대중화까지 향후 5~10년 이상의 시간이 소요될 것으로 판단된다. 따라서 **비의료 시장은 중장기적인 호흡으로 접근**해야 하며, 특히 **교육 및 건강 모니터링 분야에서 나타나는 초기 트렌드 변화에 주목할 필요**가 있다.

도표 16. BCI 응용 시장은 의료시장과 소비자 시장이 병행 발전



자료: 중국 정보통신연구원(CAICT), 하나증권

도표 17. BCI 기술 상용화에 따른 경제적 파급 효과는 600조 원 상회

분야	잠재사용자	BCI 침투율		가격(달러/인)			글로벌 BCI 수요 전망	
의료	글로벌 뇌질환환자 9.7 억명	침습	1%	침습+반침습	H/W 장비	2,000	H/W 장비: $ 2,134 억 의료 이식 서비스: $ 291 억	직접적인 경제수익: $3,102 억 간접적인 경제수익: ≥$1,000억
		비침습	20%					
엔터	글로벌 VR 헤비 유저 약 1.2 억명	침습	0%				H/W 장비: $ 600 억	
		비침습	50%		이식 수술 서비스	3,000		
공공 사업	글로벌 적령기아동 15 억명	침습	0%				H/W 장비: $ 75 억	
		비침습	1%					
항공·방산	글로벌 현역 군인 1,320 만명	침습	0%	비침습	1,000		H/W 장비: $ 2 억	
		비침습	1%					

주: 간접적인 경제수익은 BCI를 활용한 게임, 교육 프로그램, 구독 서비스 등 포함
자료: 치엔잔산업연구원(前瞻产业研究院), 하나증권

3) BCI 발전사: 100년의 연구에서 실전 응용의 시대로

(1) 실험실에서 응용 단계로 나아가는 변곡점에 위치

1900년대,
뇌전도 발명과 BCI 용어의 등장
↓
2000년대,
환자 대상 임상에 성공
↓
2020년대,
본격적인 상업화 궤도에 진입

오늘날 BCI는 최첨단 기술로 인식되지만, 그 뿌리는 100년 이상의 역사를 거슬러 올라간다. BCI 기술의 근간은 20세기 초 독일의 과학자 한스 베르거(Hans Berger)가 뇌의 전기 활동을 기록하는 뇌전도(EEG)를 발명하면서 시작되었다. 이후 1973년 'BCI'라는 용어가 학계에 최초로 등장하며 독자적인 연구 분야로 정립되었고, 1988년에는 뇌파를 이용해 글자를 입력하는 'P300 스펠러(Speller)'가 개발되어 마비 환자가 생각만으로 소통할 수 있는 첫 번째 돌파구를 마련했다.

2000년대 들어 실제 환자를 대상으로 한 임상 성공은 BCI 발전의 핵심 전환점이 되었다. 2004년 미국의 '브레인게이트(BrainGate)' 팀은 사지마비 환자가 이식된 전극 어레이를 통해 로봇 팔을 제어하여 스스로 물을 마시는 데 성공했다. 이는 인간의 생각이 복잡한 외부 장치를 정교하게 제어할 수 있음을 증명한 기념비적 사건이었다. 2014년 브라질 월드컵 개막식에서는 하반신 마비 환자가 뇌 신호로 제어되는 외골격 슈트를 입고 시축하는 장면이 전 세계에 생중계되며, BCI의 실질적인 응용 잠재력을 대중에게 각인시켰다.

최근 BCI는 민간 자본의 유입과 함께 폭발적인 가속화 단계에 진입했다. 2016년 일론 머스크의 Neuralink 등장은 BCI를 단순 연구 대상에서 본격적인 상업화의 궤도로 올려놓았다. 2024년에는 인간 대상의 첫 번째 이식을 완료하며 기술적 한계를 다시 한번 경신했다. 2025년 중국 과학원 뇌과학 및 지능기술 혁신센터는 푸단대 화산병원 등과 협력하여 중국 최초의 침습형 BCI 임상시험을 성공적으로 수행했다.

이처럼 수차례의 임상적 성공과 기술적 혁신을 거듭하며, BCI 기술은 이제 실험실의 연구 단계를 넘어 실제 의료 현장과 일상적인 응용 단계로 나아가는 변곡점에 서 있다.

도표 18. BCI 기술 발전 타임라인: 실험실에서 응용 단계로 나아가는 변곡점에 위치

글로벌 BCI 기술 발전 타임라인	
시기	주요 사건 및 내용
1924 년	독일 Hans Berger 가 인체에서 뇌파(EEG)를 처음으로 측정 및 명명
1973 년	UCLA 의 Jacques Vidal 교수가 학술 논문에서 'BCI(Brain-Computer Interface)'라는 용어를 처음 제안
1988 년	Farwell 과 Donchin 이 P300 전위를 이용한 'P300 스펠러' 설계 (생각으로 글자 입력)
2004 년	브라운 대학의 BrainGate 시스템 개발. 마비 환자가 뇌에 칩을 심어 로봇 팔로 커피를 마시는 데 성공
2014 년	브라질 월드컵 개막식, 'Walk Again Project'의 일환으로 하반신 마비 청년이 뇌 제어 외골격 슈트를 입고 시축
2016 년	Elon Musk 가 Neuralink 를 설립하며 BCI 의 상업화 및 고도화 물결을 주도
2020 년	Neuralink, 돼지의 뇌에 무선 칩을 이식하는 시연 성공
2022 년	첫 양방향 삽입형 BCI 시험 성공, 환자가 두 개의 로봇 팔을 동시에 제어.
2024 년	Neuralink, 첫 번째 인간 대상 뇌 칩 이식 수술 완료 및 환자의 생각만으로 커서 이동 성공
중국 BCI 기술 발전 타임라인	
시기	주요 사건 및 내용
1990 년대	칭화대학교에서 BCI 관련 연구 및 논문 발표 시작
1999 년	칭화대 연구팀, 정상 상태 시각 유발 전위(SSVEP) 기반 BCI 시스템 개발 (커서 이동 제어)
2016 년	텐진 대학 연구팀, 우주 공간에서 인류 최초의 BCI 실험 수행
2020 년	절강 대학, 국내 최초 이식형 BCI 성공 (고령 마비 환자가 로봇 팔로 콜라를 마심)
2023 년	난카이 대학 연구팀, 세계 최초의 비침습적 혈관 개입 BCI 실험 성공 (영장류 대상)
2024 년	쉬안우 병원 + 칭화대, 무선 이식형 BCI 를 통해 마비 환자의 손 기능 회복 임상 연구 발표.
2025 년	중국이 최초의 침습형 BCI 임상 시험을 성공적으로 전개

자료: 언론 보도 종합, 하나증권

(2) 국가 차원의 대규모 프로젝트로 빠르게 성장

주요 선진국은 뇌 연구의 전략적 중요성을 인식하고 국가 차원의 대규모 프로젝트를 가동

미국, EU, 일본 등 주요 선진국은 일찍이 뇌 연구의 전략적 중요성을 인식하고 국가 차원의 대규모 프로젝트를 가동해 왔다. 이러한 정책적 유도와 자금 지원은 BCI 기술 혁신의 기폭제가 되었으며, 연구실의 성과가 산업화로 이어지는 가교 역할을 하고 있다.

미국, 'BRAIN Initiative' 세계 최초로 뇌 과학 로드맵 제시

미국은 2013년 오바마 행정부가 발표한 'BRAIN Initiative'를 기점으로 뇌 과학 분야의 절대적 우위를 점해왔다. 12년간 약 45억 달러가 투입된 이 계획은 맨해튼 프로젝트(원자폭탄 개발), 아폴로 프로그램(유인 달 탐사)에 비견될 만큼 대담한 도전으로 평가받는다. 미국은 뇌 과학 로드맵을 세계에서 가장 먼저 제시했을 뿐만 아니라, 압도적인 정부 자금을 바탕으로 민간 기업(Neuralink 등)이 성장할 수 있는 비옥한 토양을 마련했다.

EU, 'Human Brain Project' 디지털 뇌 연구 플랫폼 EBRAINS 구축

EU와 일본 역시 고유의 강점을 살린 대형 프로젝트를 수행해 왔다. EU는 2013년부터 10년간 10억 유로(약 1조 7,000억 원)를 투입해 인간의 뇌를 컴퓨터로 구현하는 시뮬레이션 연구인 'Human Brain Project'에 집중했다. 뇌 지도 제작, 뇌 질환 치료법 개발, AI 기술(뉴로모픽 컴퓨팅) 접목 등을 목표로 하였으며, 유럽 전역의 155개 이상 기관이 참여하여 2019년 디지털 뇌 연구 플랫폼인 'EBRAINS'를 구축하는 성과를 거두었다. 일본은 2014년 이화학연구소(RIKEN)를 중심으로 대규모 국가 뇌 연구 프로젝트인 '브레인 마인즈(Brain/MINDS)'에 착수하여 영장류 뇌 지도를 기반으로 한 치매 및 정신질환 연구를 본격화했고, 의학적 기초 연구 분야에서 독자적인 영역을 구축했다.

일본, '브레인 마인즈(Brain/MINDS)' 독자적인 의학적 기초 연구 구축

중국, 'China Brain Project' 늦은 시작이나 강력한 육성 의지

중국의 뇌 과학 연구는 선진국 대비 출발은 늦었으나, 국가적 차원의 강력한 육성 의지를 보이고 있다. 2016년부터 약 6년여 기간의 준비 작업을 거쳐 2021년 9월 'China Brain Project'가 공식 출범했다. 초기 자금 30억 위안(약 6,300억 원)으로 시작해, 향후 수백억 위안 규모로 투자를 확대할 계획이다. 이러한 공격적인 자금 투입은 중국 BCI 기업들이 기술 격차를 빠르게 좁히는 핵심 동력이 되고 있다.

이러한 여러 뇌 과학 프로젝트가 동시 가동되면서 정책적 지원과 자원 보장이 이루어졌고, 이에 힘입어 2013년 이후 기업 성장 속도가 가속화되었다. 2020년 이후 팬데믹과 경제 불황의 영향으로 잠시 둔화되었으나, 최근 다시 회복세를 보이며 산업의 강한 회복력과 발전 잠재력을 증명했다.

도표 19. 주요 국가별 뇌 연구 지원정책 현황 (1970~2025년)

국가	연도	주요 사건 및 정책 내용
미국	1970 년	DARPA(미 국방부 산하 방위고등연구계획국), BCI 연구 착수
	1989 년	글로벌 범위의 뇌 과학 계획 선제적 제안
	1999 년	제 1 회 국제 BCI 회의 개최 (22 개 연구팀 참가)
	2005 년	뇌파 검출 기술의 중대한 돌파구 마련, 공식 임상시험 진입
	2006 년	DARPA, '혁신적 의수(RP)' 계획 시작 (LUKE 암, MPL 지능형 의수 출시)
	2013 년	**백악관 'BRAIN Initiative' 발표 (12 년간 45 억 달러 투자)**
	2014 년	NIH, 'BRAIN 2025' 비전 보고서 발표 / 마비 환자가 BCI 를 이용해 월드컵 시축 성공
	2016 년	DARPA, 차세대 비침습적 신경기술(N3) 계획 시작 / 일론 머스크, Neuralink 설립
	2019 년	DARPA, 'N3' 프로젝트의 미래 기술 로드맵 공개
중국	**2016 년**	**'중국 뇌 계획(China Brain Project)' 가동**
	2021 년	**'중국 뇌 계획(China Brain Project)' 공식 출범 / '제 14 차 5 개년 계획'에서 뇌 과학 등 첨단 분야 집중 명시**
	2025 년	**'제 15 차 5 개년 계획'에서 BCI 를 6 대 미래 산업으로 선정**
유럽	1991 년	유럽 연합, '유럽 뇌의 10 년' 계획 발표
	2013 년	**유럽 위원회, 10 년 단위 '인간 뇌 프로젝트(HBP)' 제안 (26 개국, 155 개 기관 참여)**
일본	1996 년	20 년 장기 계획인 '뇌 과학 시대 계획' 발표 (2 조 엔 투자)
	2014 년	**'브레인 마인즈(Brain/MINDS)' 가동 (10 년간 400 억 엔 지원)**
한국	1998 년	'뇌연구 촉진법' 제정 및 공포
	2016 년	**'한국 뇌 계획(Korea Brain Initiative)' 공식 선포**

자료: 상하이시엔젤투자인도펀드(上海市天使投资引导基金), 하나증권

4) 글로벌 BCI 시장 현황 : 양강 구도와 지역별 특성화 전략

글로벌 BCI 시장 '25년 29.4만 달러 → '35년 138.6억 달러, 연평균 17.35%(CAGR) 전망

전 세계 BCI 시장은 침습, 반침습, 비침습 기술이 병행 발전함에 따라 비약적인 성장을 거듭하고 있다. Precedence Research에 따르면, 2025년 약 29억 4,000만 달러 규모였던 **글로벌 BCI 시장은 2035년 138억 6,000만 달러에 달하며 연평균 17.35%(CAGR)의 고성장을 기록할 전망**이다. 특히 모건스탠리는 BCI가 단순 의료 보조를 넘어 '인간-기계 공존(Human-Machine Symbiosis)'이라는 궁극적 비전으로 진화함에 따라, 2045년 미국 시장 규모만 약 3,200억 달러에 이를 것이라는 파격적인 전망을 내놓기도 했다.

초기 성장 단계의 특성: 약 50개국, 800여개 기업이 참여

현재 BCI 생태계는 약 50개국, 800개 이상의 기업이 참여하는 초기 성장 단계의 특성을 뚜렷하게 나타낸다. 기술 방향성을 제시하는 소수의 선도 기업과 다수의 중소·벤처 기업이 시장을 구성하고 있으며, 국가별로는 미국과 중국이 양대 핵심 축을 형성하며 상용화 경쟁을 주도하고 있다. 캐나다, 독일, 영국, 인도 등 약 12개국이 제2티어 그룹을 형성하고 있으나 이들의 개별 시장 점유율은 아직 글로벌 전체의 5% 미만에 머물러 있는 실정이다. 지역별 시장은 기술력과 수요 구조에서 차이가 발생한다.

① 북미 (2026년 전망치: 약 7억 3,700만 달러, 비중 24.0%)

미국, 북미 시장의 절대적 지배자

미국이 북미 시장의 약 70%를 점유하며 압도적 지배력을 보유하고 있다. 이는 침습형 분야의 Neuralink와 VR-BCI 융합을 선도하는 Meta 등 기술 집약적 기업들의 경쟁력이 시장 지배력을 뒷받침하고 있기 때문이다. 반면 캐나다는 공공의료 체계와 재활 중심 수요가 결합되어 의료용 BCI 비중이 약 60%에 달할 것으로 전망된다.

② 아시아태평양 (2026년 전망치: 약 15억 9,380만 달러, 비중 51.8%)

아태지역, 전 세계 최대 BCI 시장 중국, 아시아 시장의 핵심 성장 축

아시아태평양 시장은 전 세계에서 가장 큰 BCI 시장으로 자리매김할 전망이다. 특히 중국이 아시아 시장의 약 66%(약 10억 5,310만 달러)를 차지하며 핵심 성장 축을 담당한다. 중국은 정부의 전략적 육성 정책과 탄탄한 제조 기반을 통해 EEG 헤드셋 가격을 2020년 대비 약 30% 인하하며 대중화를 견인하고 있으며, 고령화에 따른 신경 재활 수요가 급증하며 의료용 시장 성장을 가속화하고 있다.

③ 유럽 (2026년 전망치: 약 5억 680만 달러, 비중 16.5%)

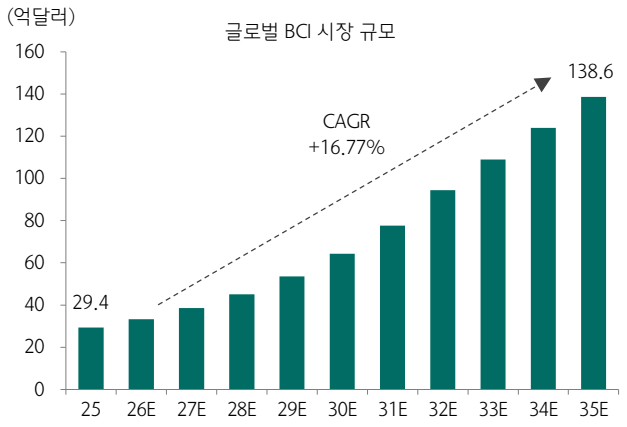
유럽, 전통적 정밀 장비 역량 바탕

독일, 프랑스, 영국이 핵심 축이다. 독일은 Siemens와 Bosch 등 전통적인 정밀 장비 역량을 바탕으로 유럽 의료 시장의 절반을 점유하고 있다. 영국은 뇌 제어 기반 VR 기술에 집중하며 제품을 Sony PS VR 생태계에 통합하는 등 엔터테인먼트 분야에서 차별화된 전략을 구사하고 있다.

미국과 중국을 중심으로 한 양강 구도가 점차 뚜렷

종합하면 글로벌 BCI 산업은 아직 초기 생태계 단계에 있으나 미국과 중국을 중심으로 한 양강 구도가 점차 뚜렷해지고 있다. 지역별로는 **보유한 기술력과 수요 구조의 차이가 시장 점유율을 결정짓는 핵심 변수로 작용**하고 있으며, 향후에는 기술 표준화의 선점과 임상 데이터의 축적 속도 그리고 제조 비용 절감 여부에 따라 국가 및 지역 간 격차가 더욱 확대될 가능성이 크다.

도표 20. 글로벌 BCI 시장 고성장 예상



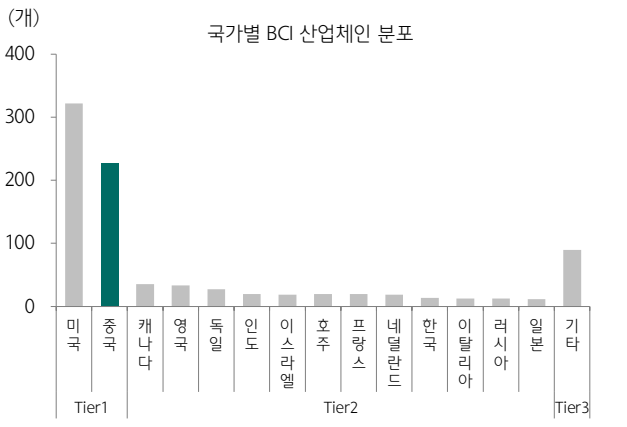
자료: Precedence Research, 하나증권

도표 21. 주요 해외 기관의 향후 5년 글로벌 BCI 산업 성장률 전망치

기관	향후 5년 글로벌 BCI 산업 성장률 전망치
Grand View Research	17.50%
SM Research	51.57%
Precedence Research	16.70%
Strategic Market Research	15.11%
평균값	**25.22%**

자료: 치엔잔산업연구원(前瞻产业研究院), 하나증권

도표 22. 국가별 BCI 산업체인 분포: 미·중 양강 구도



자료: 중국 정보통신연구원(CAICT), 하나증권

도표 23. 국가별 BCI 시장 점유율은 기술력/수요 구조가 핵심 변수

지역	시장 규모 (억달러)		비중 (%)		핵심 성장 동력
	26년	27년	26년	27년	
북미	7.37	8.48	24.0	24.0	기술 선도 (Neuralink, Meta)
아시아 태평양	**15.94**	**18.27**	**51.8**	**51.6**	**중국 수요 (고령화, 정책 지원)**
유럽	5.07	5.71	16.5	16.1	의료 기술 (Siemens, Bosch)
라틴 아메리카	0.94	1.15	3.1	3.3	장애 보조 수요 증가
중동	1.23	1.55	4.0	4.4	첨단 의료 장비 수입 확대
아프리카	0.21	0.23	0.7	0.6	기초 BCI 장비 보급

자료: Barnes Reports, 하나증권

2. 가파르게 성장하는 중국 BCI 시장

1) 가파르게 성장하는 중국 BCI 시장

중국의 BCI 시장은 가파른 성장 궤도에 진입

중국 BCI 기업 수 전 세계 최대

중국의 BCI 시장은 이미 가파른 성장 궤도에 진입하며 전 세계의 주목을 받고 있다. 현재 중국 내 BCI 관련 기업 수는 200개를 넘어섰으며, 단일 국가 기준으로 세계 최대 규모다. 지역별로는 베이징, 광둥, 저장, 상하이, 장쑤 등 5개 거점 지역에 전체 기업의 약 70%가 집중되어 있어, 특정 경제 권역을 중심으로 한 선도적 지위가 두드러지는 양상을 보인다.

중국전자정보산업발전연구원(CCID Consulting)에 따르면, 2024년 중국 BCI 시장 규모는 전년 대비 18.8% 성장한 32.0억 위안(약 4.6억 달러)을 기록했다. 이러한 성장세는 향후 더욱 가속화되어 2028년에는 61.4억 위안(약 8.9억 달러)에 이를 것으로 보이며, 2024년부터 2028년까지의 연평균 성장률(CAGR)은 약 17.7%로 추산된다. 이는 글로벌 시장의 동일 기간 평균 성장률인 14.5%를 크게 상회하는 수치로, 중국 시장이 글로벌 대비 압도적인 잠재력과 확장 속도를 보유하고 있음을 시사한다.

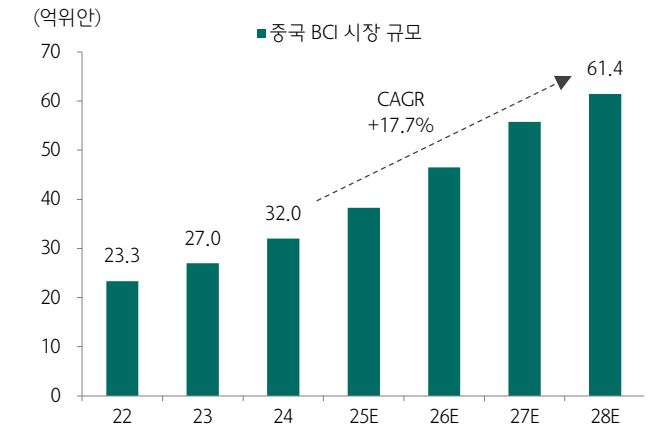
2026년을 기점으로 BCI 산업이 본격적인 폭발적 성장기에 진입할 것으로 예상된다. 중국 베이징 제4파 과기 싱크탱크와 중관촌 톈청 혁신연구센터에 따르면 2026년 중국 BCI 시장 규모가 50억 위안을 돌파하고 높은 성장세를 유지할 것으로 예상하며, 2030년에는 시장 규모가 150억 위안을 넘어설 것으로 전망한다.

비침습형 82% VS 침습 18%

침습형 응용 및 수요 증가로 기업 비중 증가할 전망

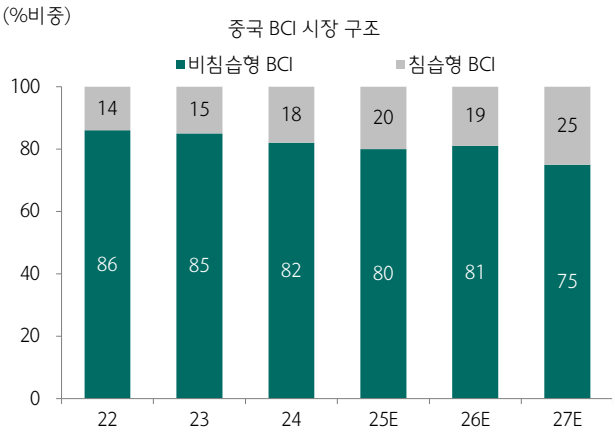
현재 중국 BCI 시장에서는 응용 범용성과 기술력의 한계, 윤리, 안전성 등 요인으로 이해 비침습형 BCI가 시장의 큰 부분을 차지한다. 비침습형은 82%(약 26.3억 위안)을 차지하는 반면, 침습형(반침습형 포함)의 비중은 18%에 그친다. 다만 기술 발전과 침습형의 응용 증가, 치료 수요 잠재력 등에 따라 침습형 기업의 비중이 2027년에는 25%, 2030년에는 30%까지 성장할 전망이다. 중국 BCI 생태계의 또 다른 특징은 전체 기업의 50% 이상이 중소 민간기업으로 구성되어 이들이 혁신의 핵심 세력으로 부상하고 있다는 점이다. 대표적인 사례로 'Nurotron'은 인공와우의 국산화를 통해 기존 25만 위안에 달하던 수입산 가격을 15만 위안 이하로 대폭 낮추는 성과를 거두었다. 이러한 자국 기업들의 기술 자립화 노력은 환자들의 경제적 부담을 경감시키는 동시에, 중국 BCI 산업이 단순한 연구 단계를 넘어 실질적인 시장 경쟁력을 갖추어 가고 있음을 증명하고 있다.

도표 24. 중국 BCI 시장 규모: 폭발적 성장기 진입



자료: 중국전자정보산업발전연구원(CCID), 하나증권

도표 25. 중국 BCI 시장 구조 (2022-2027년)



자료: 중국전자정보산업발전연구원(CCID), 하나증권

2) 미·중 패권 경쟁의 새로운 장

BCI 기술혁신도 미중 패권 전쟁

2023년 이후 BCI 분야의 기술 혁신은 미국과 중국을 두 축으로 전개되며, 사실상 양국 패권 경쟁의 새로운 전장이 되고 있다. 현재까지는 Neuralink와 Synchron 등 선도 기업의 성과를 앞세운 미국이 시장의 기술 표준을 주도하는 상황이다. 미국은 체계적인 임상 시험 인프라와 신속한 FDA 승인 절차를 바탕으로 독보적인 위치에서 경쟁 중이며, OpenAI와 Meta 같은 빅테크 기업들까지 가세하며 산업의 외연을 확장하고 있다.

미국이 기술 표준 주도,
임상 인프라 + FDA + 빅테크가
발전 뒷받침

중국은 산학연 총공세로 추격 중

이에 맞서는 중국은 산학연의 총공세를 통해 추격의 발판을 마련하고 있다. NeuroXess, BrainCo 등 주요 기업들이 인체 이식 및 기능 구현에 잇달아 성공하고 있으며, 칭화대와 푸단대 등 명문 대학 연구소를 중심으로 기초 기술 확보에 사력을 다하고 있다.

향후 미·중 기술 격차 2년 내
유의미하게 축소될 것

업계에서는 현재 중국의 BCI 핵심 기술이 미국 대비 약 2년가량 뒤처진 것으로 평가하지만, 제품 성숙도 향상과 응용 분야 확대에 힘입어 향후 2년 내 이 격차가 유의미하게 축소될 것으로 전망한다.

① 전극 기술:

미국, 전극 기술 제조 공정 우위
중국, 유연 전극으로 추격

전극 기술 측면에서 미국은 최대 1,024채널을 구현하는 등 제조 공정에서 우위를 점하고 있는 반면 중국 시스템은 통상 128~256채널 수준에 머물러 있다. 그러나 전극 수요가 급증함에 따라 중국 역시 3~5년 내에 유연 마이크로 전극의 양산 능력을 확보할 가능성이 크다.

② 칩 기술:

미국, 시스템 통합 칩 자체 개발
중국, 수입 칩에 의존하지만
기술력보다 생산 수요로 인한 것

칩 분야에서 Neuralink는 고도의 시스템 통합을 이룬 자체 개발 칩을 사용하는 반면, 중국 기업들은 주로 수입 칩에 의존하고 있다. 다만 이는 기술력 부족보다는 대량 생산을 뒷받침할 수요 부족의 문제로, 시장 규모가 커짐에 따라 중국 반도체 제조사들의 진입 장벽도 낮아질 것으로 보인다.

③ 신호 해독(디코딩) 기술:

미국, 성숙한 디코딩 기술과
최고 수준의 인재
중국, 인재 유치 난이도 존재

미국 연구팀이 대체로 더 성숙한 기술력을 보유하고 있으며, 최고 수준의 인재를 흡수하며 앞서가고 있다. 중국은 최상위 인재 유치부터 어려움을 겪고 있으나, 해외의 성숙한 알고리즘을 자국 환경에 맞춰 최적화하는 방식으로 빠르게 대응하고 있다.

그렇다면 냉정한 시각에서 중국은 구체적으로 어떤 무기를 통해 미국과의 기술 격차를 좁힐 수 있을까?

3) 중국의 무기는 어디에서 오는가?

(1) 국가 주도의 강력한 지원 체계, 중앙과 지방이 결합한 '투 트랙' 접근

BCI는 국가 전략 기술이자, 15차 5개년 계획 핵심 미래산업

중국 BCI 산업의 비약적인 성장은 국가 주도의 강력한 지원 체계에서 기인한다. **중국 정부는 뇌과학 분야의 글로벌 리더십을 확보하기 위해 BCI를 국가 전략 기술로 격상시켰다.** 기초 원천 기술 확보에 집중했던 '14차 5개년 계획(2021-2025년)'을 넘어, 최근 발표된 '15차 5개년 계획(2026-2030년)' 건의안에서는 BCI를 국가 6대 미래 산업 중 하나로 명시했다. 이는 단순한 기술 실증을 넘어 비즈니스 모델 발굴과 규제 체계 정립을 통해 BCI를 차세대 경제 성장을 견인할 핵심 동력으로 육성하겠다는 중국 지도부의 강력한 의지를 반영한다.

중앙지방이 결합한 '투 트랙' 접근
중앙, 거시적 기술 연구&사업 배치
지방, 구체적인 응용 및 상용화

이러한 의지는 체계적인 제도적 기반 구축으로 이어지고 있다. 중국 당국은 최근 2년간 'BCI 연구 윤리 지침'과 'BCI 산업 혁신 발전 실시 의견' 등을 잇달아 발표하며 산업 표준을 정립해 왔다. 특히 2025년 7월 공신부 등 7개 부처가 공동 발표한 실시 의견에 따르면, 중국은 2027년까지 핵심 기술의 돌파구를 마련하고 3대 표준 체계 및 산업 클러스터를 구축할 계획이다. 이어 2030년까지는 세계 최고 수준의 종합 실력을 갖춘 글로벌 선도 기업을 2~3개 육성하여 안전하고 신뢰할 수 있는 산업 생태계를 완성하는 것을 최종 목표로 삼고 있다.

베이징, 상하이 등 적극 참여

중앙정부의 가이드라인은 지방정부의 구체적인 행동 방안을 통해 현실화되고 있으며, 베이징시와 상하이시가 가장 앞장서서 행동 방안을 실행에 옮기고 있다. 베이징시는 'BCI 혁신 발전 가속 행동 계획'을 통해 2027년까지 전극, 칩, 알고리즘 분야에서 독자적인 성과를 거두고, 2030년까지 유니콘 기업 3~5개를 육성하여 대규모 상용화를 추진할 방침이다. 상하이시 역시 'BCI 미래산업 육성 행동 방안'에 따라 2027년까지 5개 이상의 침습형 및 반침습형 제품에 대한 임상 시험을 완료하고, 2030년까지 글로벌 BCI 제품 혁신의 중심지로 도약하겠다는 포부를 밝히고 있다.

결국 중국은 중앙정부 차원의 거시적 기술 연구와 사업 배치, 그리고 지방정부 차원의 구체적인 응용 및 상용화 전략을 결합하는 '투 트랙' 접근을 통해 글로벌 선도국과의 격차를 빠르게 좁혀나가고 있다.

도표 26. 중국 중앙 정부의 BCI 육성 정책: 거시적 기술 연구와 사업 배치

발표 시기	정책명	발표 기관	정책 유형	주요 내용
2024년 9월	국가 중점 연구개발 계획 '바이오의약 및 건강' 중점 프로젝트 2024년도 신청 가이드	과기부	과학기술 프로젝트 자금 지원	• BCI 핵심기술 및 시스템 통합 프로젝트 신설 (2.8억 위안 투자) • 유연 전극, 저전력 신경 신호 칩, 실시간 디코딩 알고리즘, 폐루프 제어 시스템 등 핵심부품 국산화, 엔지니어링 검증 우선 지원 • 기업 주도로 3년 이내에 의료기기 등록 및 검사 단계 진입 요구
2025년 1월	미래 산업 혁신 발전 행동계획 (2025~2030)	발개위 과기부 공신부	국가 전략 미래 산업	• BCI를 양자 정보 등과 함께 국가 6대 미래 산업으로 격상 • 베이징·상하이·광둥·저장 등 경제 요충지에 BCI 혁신 센터와 응용선행 적용 추진 • 2027년 전후 표준 체계 구축
2025년 3월	인공지능 신흥 산업화 행동계획 (2025~2027)	공신부	산업 융합 기술 응용	• 'AI+BCI' 융합 발전, LLM 기반 신경 신호 이해 시스템 개발 지원 • 스마트 제조·특수작업 분야에서 비침습 BCI 실증 추진 • BCI 전용 칩 개발 및 국산화율 제고
2025년 5월	국가자연과학기금 '뇌과학 및 유사뇌 연구' 중대 프로젝트 2025 가이드	국가자연과학기금 위원회	기초 연구 과학 지원	• '의식 기원 및 뇌-기계 융합' 연구 지속 • 고해상도 신경 인터페이스 소재, 신호 코딩 규칙 연구 지원 • 35세 이하 젊은 과학자 전용 프로젝트 설립해 차세대 육성
2025년 8월	BCI 산업 혁신 발전 촉진에 관한 의견	공신부 등	산업 계획 종합 지원	• 2027년까지 핵심 기술 돌파 및 표준 체계 구축 • 제조·의료·소비 분야 적용 확대, 산업 클러스터 형성 • 2030년까지 글로벌 경쟁력 기업 2~3개 육성
2025년 8월	'AI+' 행동 심화 추진에 관한 국무원 의견	국무원	국가 전략 기술 융합	• AI와 BCI 융합 기술 및 제품 혁신 추진 • BCI를 차세대 스마트 단말 생태계에 포함
2025년 10월	제15차 5개년 계획	중국 공산당 중앙위원회	국가 전략 산업 배치	• 미래 산업(양자정보, 바이오제조, BCI 등) • 육성 및 경제 성장 동력으로 추진
2026년 1월	'AI+제조' 특별 행동 실행 의견	공신부 등	산업 적용 시나리오	• BCI의 산업화·상용화 가속 • 산업 검사, 원격 의료 등 응용 확대

자료: 언론보도 종합, 하나증권

도표 27. 중국 지방 정부의 BCI 육성 정책: 구체적인 응용 및 상용화

지역	정책명	발표 시기	주요 내용
베이징시	베이징 BCI 혁신 발전 행동계획 (2025~2030)	2025년 1월	• 2027년까지 핵심 기술(전극, 칩, 알고리즘) 돌파 • 세계 수준 스마트 BCI 시스템 구축, 임상 적용 확대 • 유니콘 기업 3~5개 육성
상하이시	상하이 BCI 미래 산업 육성 계획 (2025~2030)	2025년 1월	• 2027년까지 반침습 제품 임상 선도, 침습 기술 돌파 • 2030년까지 글로벌 BCI 제품 혁신의 중심지로 도약
산둥성	산둥 BCI 기술 혁신 계획 (2025~2027)	2025년 5월	• 핵심 기술 20개 돌파, 기업 30개 육성, 전문 인력팀 구축 • 의료·산업·교육 등 분야 적용
쓰촨성	BCI 및 인간-기계 인터랙션 산업 계획 (2025~2030)	2025년 5월	• 침습·비침습 기술 동시 발전 • 제품 개발 및 의료기기 등록, 임상 수술 확대
쓰촨성	바이오·의료기기 산업 지원 정책	2025년 12월	• BCI 기반 신경질환 치료 연구 지원
장시성	BCI 기술 및 산업 발전 정책	2025년 12월	• 국가급 연구 프로젝트(2030 계획 등) 추진
하이난성	BCI 의료기기 산업 발전 정책	2026년 3월	• 연구→임상→상용화 전주기 지원
장쑤성	BCI 산업 혁신 발전 계획	2026년 3월	• 전극·칩·알고리즘 기술 발전 및 제품 승인 촉진 • 제조·의료·소비 분야 확대

자료: 언론보도 종합, 하나증권

(2) 의료보험 제도 개편, '빠른 연구개발 대비 느린 현장 도입'이라는 핵심 모순 해결

BCI 상용화는 제품 보급, 의료보험 편입이 관건

중국 Mindtrix의 창업자이자 중국과학원 연구원인 리우빙(刘冰) 박사는 미·중 BCI 산업이 장기적 경쟁 국면에 접어들었으며, 최종 승자는 단순한 기술 파라미터가 아닌 '임상 검증 능력과 최종 응용 표준의 정의권'을 쥐는 쪽이 될 것이라고 내다봤다. **결국 BCI 상용화의 성패는 누가 먼저 제품을 병원에 보급하고, 의료보험 체계에 편입시켜 환자의 일상에 침투시키느냐는 실전의 싸움인 셈이다.** 이는 단순한 채널 수 경쟁을 넘어 의사의 수용도, 보험 적용 여부, 환자의 경제적 부담 능력이라는 거대한 장벽을 넘어야 하는 복합적인 과정이다.

중국 정부, 의료보험 정비
1) 급여 항목 명확화해 제도 마련
2) 단계적 보장 체계 구축

중국 정부는 이러한 혁신 성과의 상업화를 촉진하기 위해 선제적인 제도적 기반 마련에 속도를 내고 있다. 특히 응용이 활발한 의료 분야를 중심으로 **의료기관 도입을 장려하기 위해 두 가지 방향의 의료보험 지급 체계를 정비 중**이다. 첫째는 의료보험 급여 항목을 명확히 하여 기관 도입의 제도적 근거를 마련하는 것이고, 둘째는 요건을 충족하는 항목을 보험 범위에 점진적으로 포함시키는 단계적 보장 체계를 구축하는 것이다. 현재는 지방 정부가 재정 여건에 따라 자율적으로 집행하며 정밀한 급여 모델을 실험하고 있다.

실질적인 변화는 2025년을 기점으로 구체화되었다. 2025년 3월 국가의보국은 '신경계 의료서비스 가격 가이드라인'을 통해 BCI 기술 특성을 반영한 차별화된 급여 항목을 최초로 신설했으며, 이어 9월에는 혁신 의료 소모품에 대한 코드 부여 절차를 마련해 임상 적용과 보험 청구의 길을 열었다. 이러한 중앙의 지침은 지역별 특화 정책으로 이어져, 베이징시는 뇌 심부 전극 삽입 등에 대한 보장 범위를 확대했고, 저장성은 스마트 바이오닉 의수·의족 이식 시 발생하는 피팅 비용에 대해 정밀 급여 모델을 도입했다. 또한 상하이시는 의료기관에 자율적인 가격 결정권을 위임하며 시장 유연성을 높였다.

'25년 11월, 중국 최초의 의료보험 적용 BCI 수술 진행

이러한 제도적 결실은 2025년 11월 26일 우한에서 시행된 중국 최초의 의료보험 적용 BCI 수술을 통해 증명되었다. 전용 급여 항목 체계의 구축은 의료기관이 합법적으로 비용을 청구할 수 있는 근거를 제공함으로써 BCI 기술의 의료 현장 확산을 가속화하고 있다. 현재는 일부 지역과 항목에 국한되어 있으나, 새로운 의료보험 모델의 제시는 향후 타 지역으로의 확산을 예고한다. 결국 기술 성숙도와 지역 재정 상황에 맞춘 점진적 범위 확대는 BCI 기술이 실험실을 넘어 대중적인 의료 서비스로 거듭나기 위한 강력한 제도적 기반이 될 전망이다.

BCI 의료 현장 도입 확산 가속화

도표 28. 지역별 BCI 요금 산정 기준표

항목 명칭	서비스 내용	가격 구성 (포함 사항)	후베이성	저장성	장수성	광둥성
비침습형 BCI 적합화 비용	외부 전극으로 뇌파 신호수집, BCI 시스템의 디버깅 및 기능 모니터링 수행	장비 준비, 외부 전극 배치 및 조정, 신호 수집 및 실시간 모니터링 알고리즘 디버깅, 기능 검증, 데이터 분석 및 시스템 최적화 등에 필요한 인적 자원과 기본 물적 자원 소모 비용	966위안	960위안	966위안	최고 966위안
침습형 BCI 삽입 비용	개두술로 BCI 시스템을 대뇌 피질이나 특정 신경 영역 배치, 대뇌-외부 장치 간 정보 상호작용 구현	수술 계획, 소독 및 드레이핑, 위치 선정, 천자 또는 절개, 뇌 전극 삽입, 매개변수 조정, 신호 디버깅 및 검증, 고정 및 봉합 등에 필요한 인적 자원과 기본 물적 자원 소모 비용	6,552위안	6,580위안 (아동 30%가산)	3급 6,600위안 2급 5,940위안 (아동 30%가산)	최고 6,600위안 (아동 30%가산)
침습형 BCI 제거 비용	수술 방식으로 대뇌 피질이나 특정 신경 영역에 배치된 BCI 시스템을 제거	수술 계획, 소독 및 드레이핑, 위치 선정, 천자 또는 절개, 뇌 전극 제거, 신호 인터페이스 단절, 상처 복구, 고정 및 봉합 등에 필요한 인적 자원과 기본 물적 자원 소모 비용	3,139위안	3,150위안 (아동 30%가산)	3급 3,200위안 2급 2,880위안 (아동 30%가산)	최고 3,200위안 (아동 30%가산)

주: 비용은 회당 기준, 장수성의 급은 병원 등급을 의미
자료: 언론보도 종합, 하나증권

(3) 표준을 선점해 산업 전체의 주도권을 확보

BCI 산업 표준을 잇달아 발표하며 국가 차원 가이드라인 최초 확립

의료보험을 통한 경제적 지원 외에도, **중국 국가약품감독관리국(NMPA)은 BCI 산업 표준을 잇달아 발표하며 국가 차원의 가이드라인을 최초로 확립하고 있다.** 이는 신기술 분야에서 표준을 선점한 국가가 산업 전체의 주도권을 확보한다는 전략적 판단 하에, 기술 발전이 산업화와 시장 확산으로 이어지는 과정을 체계화하려는 시도로 풀이된다

표준 제정으로 모호한 기준에 따른 비용과 리스크 완화

이러한 흐름은 2025년 9월 15일, 중국 최초의 BCI 의료기기 산업 표준인 'BCI 기술 적용 의료기기 용어'(YY/T 1987-2025)의 발표로 본격화되었다. 해당 표준은 BCI와 관련된 기본 개념부터 패러다임 유형, 신호 형태 및 처리 방식 등 핵심 용어 체계를 계통적으로 정립하였다. 특히 패스트트랙(Fast-track)을 통해 신속히 추진된 이 규정은 산업 전반의 규범화를 촉진하고, 기업들이 제품 개발 과정에서 겪는 모호한 기준에 따른 비용과 리스크를 낮추는 결정적 기반을 마련했다.

이어 9월 28일에는 폐쇄 루프 기능을 갖춘 침습형 신경 자극기의 감지 및 응답 성능 테스트 방법 등을 담은 후속 표준을 발표하며, BCI 의료기기의 성능 평가와 안전성 검증을 위한 기술적 잣대를 제공했다. 이러한 표준화 작업은 2026년 1월에도 이어져, 침습형 장비의 신뢰성 검증 방법 등 추가적인 권장 업계 표준 수립이 공시되었다. 이를 통해 중국은 BCI 의료기기에 대한 기술 규격과 감독 프레임워크를 촘촘히 보완해 나가고 있다.

전 세계 처음으로 국가 차원의 BCI 산업 표준 체계 구축한 중국

중국은 국가 차원의 BCI 산업 표준 체계를 선제적으로 구축한 세계 첫 번째 국가로 기록될 전망이다. 이러한 표준 체계는 현재 국가의보국이 추진 중인 의료보험 급여 정책과 맞물려 시너지 효과를 낼 것으로 기대된다. 명확한 기술 표준은 의료기관이 제품의 안전성을 신뢰하고 도입하는 근거가 되며, 이는 결과적으로 의료 분야에서 BCI 기술의 상용화 속도를 비약적으로 가속화하는 핵심 인프라로 작용할 것이다.

도표 29. 중국 BCI 주요 표준

표준 유형	표준 번호	표준 명칭	단계
국가 표준	20240869-T-469	IT - BCI 멀티모달 데이터 형식	승인 중
국가 표준	20240863-T-469	IT - BCI 참조 아키텍처	승인 중
국가 표준	20241467-T-469	IT - BCI 시각 유발 전위 데이터 디코딩	승인 중
국가 표준	20251209-T-464	BCI 기술을 채택한 의료기기 용어	심사 중
국가 표준	20254643-T-469	IT - 두피 뇌파 기반 반응형 BCI 기술 요구사항	초안작성
국가 표준	20255384-T-464	BCI 채택 폐루프형, 침습형 신경 자극기 감지 및 응답 성능 테스트 방법	초안작성
업계 표준	YY/T1987-2025	BCI 기술을 채택한 의료기기 용어	미발효
업계 표준	YY/T1996-2025	BCI 채택 폐루프형, 침습형 신경 자극기 감지 및 응답 성능 테스트 방법	미발효

자료: 국가디지털표준청, 하나증권

도표 30. 중국 BCI 표준 체계의 발전 방향

대분류	상세 표준 항목
기초 공통성	용어 표준, 일반 요구사항, 참고 아키텍처, 테스트 및 평가, 데이터 저장
핵심 기술	신호 수집 기술, 패러다임 기술, 알고리즘 기술, 피드백 상호작용 기술, 전송 프로토콜, 플랫폼 기술
응용 케이스	산업용 응용, 교통용 응용, 의료용 응용, 교육용 응용, 생활 및 엔터테인먼트 응용
기술 거버넌스	인체 안전, 윤리 규정, 데이터 보안, 개인정보 보호, 임상 규정, 심사 및 승인 규정

자료: 'BCI 표준화 로드맵 (2025년)' 하나증권

(4) 승인 절차의 효율성과 방대한 임상 자원은 중국의 핵심 기반

국가 승인 즉시 상용화 가능이 미국과의 차별화

미국 IT 매체 테크크런치는 중국의 침습형 BCI 기업인 NeuroXess와 비침습형 스타트업 Gestala의 사례를 인용하며, 방대한 임상 자원이 중국 BCI 산업 발전의 핵심 기반임을 강조했다. 특히 정부 승인 이후에도 민간 보험사의 개별 승인이 필수적인 미국과 달리, 국가 승인 즉시 신속한 상용화가 가능한 중국의 의료 체계는 시장 진입 속도 면에서 압도적인 우위를 점하고 있다.

① 승인 절차의 효율성

임상 격차를 속도로 보완: 미국 BDD 승인 기업 5-8년 VS 중국 패스트트랙 기업 3-6년

미국과 중국 모두 BCI 장치를 가장 엄격한 Class Ⅲ(3등급) 의료기기로 분류하여 관리하고 있으나, 실질적인 시판까지 소요되는 기간에는 큰 차이가 존재한다. 미국의 경우 전임상부터 FDA의 시판 전 승인(PMA) 및 사후 관리까지 평균 8~12년이 소요되며, 시판 후에도 보험사와의 협상에 추가로 1~2년이 소요되는 장기적인 구조다. Neuralink 등이 활용하는 혁신 의료기기 지정(BDD) 제도로 기간을 단축하더라도 여전히 5~8년의 시간이 필요하다.

반면 중국은 국가약품감독관리국(NMPA)의 엄격한 심사를 거치면서도 전체 주기를 5~8년 수준으로 유지하고 있다. 무엇보다 국가 승인 후 즉시 상용화가 가능한 체계 덕분에 시판 후 지체되는 시간이 거의 없으며, '혁신 의료기기 특별 심사' 등의 패스트트랙을 적용할 경우 전체 주기를 추가로 1~2년 더 단축할 수 있다. 이러한 **제도적 민첩성은 중국이 선도국과의 기술 격차를 '속도'로 보완하는 전략적 요충지가 되고 있다.**

② 환자 수 (임상 모집 용이)

중국은 미국에 비해 압도적인 '환자풀 우위' 보유

임상 시험은 BCI 상업화 과정에서 가장 많은 비용과 시간이 소요되는 단계이며, 여기서 환자 모집 속도는 성패를 가르는 핵심 변수다. 전 세계 척수 손상(SCI) 환자 약 1,500만 명 중 중국 내 환자는 약 370만 명으로 추정되어, 약 30만 명 수준인 미국에 비해 압도적인 '환자 풀 우위'를 보유하고 있다.

1회당 임상 비용도 미국의 1/10

이러한 풍부한 자원은 임상 데이터 확보의 속도뿐만 아니라 경제성에서도 격차를 만들어낸다. 중국의 임상 전환 주기는 미국의 절반 수준인 18개월이며, 임상 1회당 비용 역시 미국의 수십 분의 일 수준 불과하다. 실제로 이러한 경쟁력에 힘입어 2026년 3월, 중국은 Neuracle의 침습형 BCI 의료기기 시판을 승인하며 차세대 패권 경쟁에서 한발 앞서 나가기 시작했다.

중국 Neuracle, 세계 최초로 침습형 BCI 의료기기 시판 승인

중국 임상 연구 폭발적으로 증가 체계적인 임상 검증&상용화 단계

중국의 BCI 임상 연구 등록 수는 2024년을 기점으로 폭발적으로 증가하고 있다. 2013년 이후 누적된 95건의 임상 시험 중 절반 이상인 53건이 최근 2년(2024~2025년) 사이에 집중되었다. 이는 더 많은 중국 기업들이 단순 연구를 넘어 체계적인 임상 검증 및 상용화 단계로 진입했음을 의미하며, 향후 글로벌 시장에서 중국발 BCI 제품의 영향력은 더욱 거세질 것으로 전망된다.

도표 31. BCI 의료기기 승인 절차 및 소요기간: 미국 vs 중국

단계	중국 (NMPA Class Ⅲ)	미국 (FDA Class Ⅲ)	미국 (BDD 지정 시)
전임상	약 1 ~ 2년 (R&D 및 동물실험)	약 2 ~ 4년 (R&D 및 전임상)	약 1.5 ~ 2년 (R&D 및 전임상)
준비·승인	약 1년 내외 (PTR 작성 및 형식시험)	약 6개월 ~ 1년 (IDE 승인)	약 3 ~ 4개월 (상시 피드백)
임상 시험	약 2 ~ 3년 (빠른 환자 모집)	약 3 ~ 5년 (엄격한 단계별 진행)	약 2 ~ 3년 (유연한 임상 설계)
심사·허가	약 2년 내외 (CMDE 기술심사+행정승인)	약 1.5 ~ 3년 (PMA 신청 및 심사)	약 6개월 ~ 1년 (우선 심사)
보험·시판	즉시 또는 수개월 내 (국가 승인 시 상용화)	약 1 ~ 2년 (민간 보험 협상)	즉시 ~ 6개월 (TCET 우선 적용)
총 소요 기간	**약 5~ 8년 (혁신 절차 시 3~6년)**	**약 8 ~ 12년**	**약 5 ~ 8년**

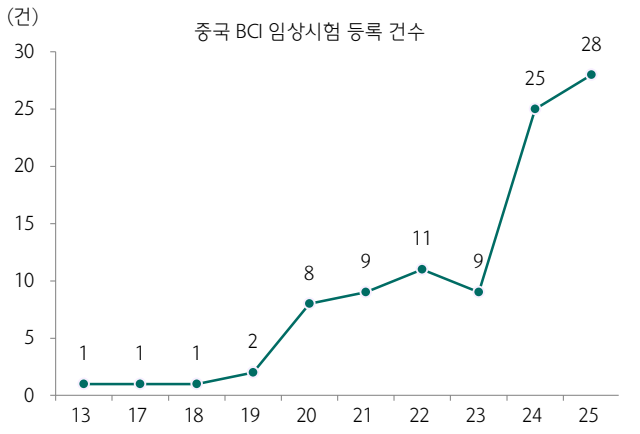
자료: FDA, NMPA(국가약품감독관리국), 하나증권

도표 32. BCI 의료기기 승인 유형 및 난이도: 미국 vs 중국

	침습	등급	인증 유형	핵심 절차
美	비침습 ★★★	Ⅱ(다수)	EEG유발전위 측정시스템	• 510(k) 경로로 기허가 제품과의 실질적 동등성 증명 • 새로운 유형은 De Novo 경로 필요해 난이도 상승
美	반침습 ★★★★	Ⅲ	혈관내 BCI	• 기허가 대조 기기가 없는 경우가 많아 PMA 절차 필요 • 대규모 임상 데이터 등 510(k) 상회하는 과학적 증거
美	침습 ★★★★★	Ⅲ	침습형 BCI장치	• PMA: 전면적인 과학적 증거(전임상/임상 데이터) 필요 • 혁신 의료기기 지정: 절차 가속화(기준은 동일), 불치성/퇴행성 질환 치료 목적
中	비침습 ★★	Ⅱ(다수) Ⅲ(일부)	EEG측정단말, 뉴로피드백 훈련장치	• Ⅱ등급: 안전성 및 유효성 증명으로 충분, 경로 명확 • Ⅲ등급: 엄격한 임상 데이터(침습형 수준) 요구 (중증 질환용)
中	반침습 ★★★★	Ⅲ	개입식 뇌파센서, 혈관 내 전극	• 혁신 통로: 신규 기기로서 NMPA 센터와 소통 필요 • 미세침습: 혈관 내 조작에 따른 장기 안전성(혈전, 내피 증식 위험 등) 증명 필수
中	침습 ★★★★★	Ⅲ	DBS 전극, ECoG	• 장기 생체 적합성: 장기 안정성 및 무독성 상세 데이터 필요 • 수술 위험 및 장기 안전성: 이식 및 제거 수술 위험 통제 및 수년간의 안정적 작동 증명 필수

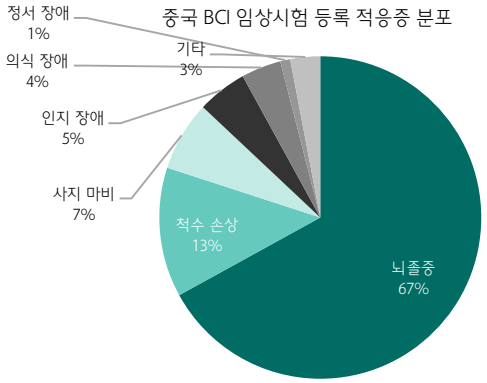
주: ★은 임상 난이도로 개수에 따라 '저 < 중저 < 중 < 중고 < 고' 단계로 분류
자료: FDA, NMPA(국가약품감독관리국), 하나증권

도표 33. 중국 BCI 임상시험 등록 건수 : 24년을 기점으로 급증



자료: 중국임상실험등록센터, 하나증권

도표 34. 중국 BCI 임상시험 등록 적응증 분포: 뇌졸중, 척수 손상 순



자료: Data Bridge Market Research, 하나증권

도표 35. 미·중 주요 임상시험 케이스

기술 경로	미국 현황 및 대표 제품	중국 현황 및 대표 제품
침습형 양국 모두 임상 단계 / 단, 미국이 다수의 장기 임상 경험 보유	• Neuralink: 'Link' 장치가 FDA 혁신 의료기기 인증을 획득했으며 현재 임상 시험 단계임. 핵심 부품은 고처리량 전극 어레이로 운동 및 언어 기능 재건에 집중함	• 중과원 & 화산병원: 25년 3월 첫 인체 임상 완료. 핵심 부품은 세계 최소형 초유연 신경 전극 • 길림대 중일연의원/베이징 지천뇌: 전국 첫 100채널 이상 침습식 유연 BCI 임상 이식 성공. 수술 오차 0.5mm 미만 • StairMed: 26년 다기관 등록성 임상 시작 시작 • NeuroXess: 25년부터 차세대 무선 버전 BCI 임상 시작
반침습형(개입형) 미국은 FDA 승인 및 임상 완료 사례 존재 / 중국은 임상 초기 단계	• Synchron: 'Stentrode'가 혈관 개입 방식으로 FDA 임상 시험 승인을 획득	• **Neuracle**: 화산병원 등과 협력하여 25년 6월 다기관 등록성 임상 시작. NMPA 혁신 의료기기 특별 심사 통로에 진입한 첫 BCI 제품 • **Xinzhida**: 베이나오 1호 척수 손상/뇌졸중 마비 환자 대상 6례의 전향적 임상 완료
비침습형 미국은 FDA 승인 및 혁신 기기 인증 사례 다수 / 중국은 여러 기업 존재, 부품·용도별 분류 다양	• Emotiv: 기술이 상대적으로 성숙하여 연구 및 소비자 영역에서 널리 사용되는 소비자용 뇌파 장비 출시	• **Xiangyu Med**: 뇌전도기 등 의료기기 등록증 획득. 25년 하반기 다수의 'BCI' 명칭 2류 기기 등록 예정 • **BrainCo**: 지능형 의수 FDA 승인 및 양산. Oxyzen 정서 간섭 시스템 등 2류 등록증 다수 획득.

자료: 언론보도 종합, 하나증권

(5) 산학연 연계: 연구부터 응용까지 유기적으로 맞물리는 폐쇄 루프 구축

중국, '연구-임상-제조-응용' 폐쇄 루프 생태계를 구축

실험실의 연구 성과를 실제 임상과 시장으로 연결하는 과정은 매우 도전적인 여정이다. **중국은 이 기간을 단축하기 위해 '연구-임상-제조-응용'이 유기적으로 맞물리는 폐쇄 루프 생태계를 구축하고 있다.** 실제로 중국 BCI 기업의 약 50%가 명확한 연구기관 배경을 가지고 있을 만큼 산학연 결합이 긴밀하며, 중국과학원(CAS)이나 베이징 항공항천대학교 등 최첨단 연구소들이 기술 이전과 공동 R&D를 통해 상업화의 견인차 역할을 하고 있다.

중국 기업 50%, 연구기관과 연계

중국의 대표적인 성공 사례는 상하이시의 산업 육성 모델 = 연구 협력부터 자본투자까지

이러한 전략의 대표적 성공 사례는 **상하이시의 체계적인 산업 육성 모델**에서 찾아볼 수 있다. 현재 상하이에는 약 60개의 BCI 관련 기업이 집결하여 핵심 부품 개발부터 임상 전환까지 전 주기를 아우르는 생태계를 형성하고 있다. 그 결실로 2024년 11월, 상하이 화산병원에서는 전신마비 환자를 대상으로 한 최초의 BCI 이식 수술이 성공적으로 시행되었다. 해당 수술에 사용된 Neuracle의 'NEO' 시스템은 칭화대 연구진과의 공동 개발 결과물로, 36건의 임상을 통해 환자의 운동 기능 개선뿐만 아니라 신경 재구성 징후까지 확인하며 기술적 우수성을 입증했다. Neuracle은 현재 상하이 국유자본의 투자를 바탕으로 과창판(Star Market) 상장을 위한 IPO 절차에 돌입하며 상업적 성공의 가시권에 들어섰다.

1) 중국 최고 수준의 인재 저변과 인접 산업과의 시너지
2) 세계적 수준 의료 인프라 밀집, 임상 데이터 확보 용이
3) 풍부한 VC 자본의 뒷받침

상하이 모델이 이토록 빠르게 성과를 낼 수 있었던 배경에는 세 가지 핵심 요소가 존재한다. **첫째는** 전국 최고 수준의 고급 인재 저변과 바이오, 반도체, 거대언어모델(LLM) 등 인접 산업과의 시너지다. **둘째는** 화산병원과 같은 세계적 수준의 의료 인프라가 밀집해 있어 임상 데이터 확보가 용이하다는 점이며, **마지막으로는** 상하이와 그 근교(항저우, 쑤저우)에 집결한 풍부한 벤처캐피털(VC) 자본의 뒷받침이다. 즉, **상하이는 연구 협력부터 자본 투자까지 아우르는 완벽한 '산업 모델'**을 조성함으로써 BCI라는 고난도 분야에서 기술 혁신과 상업적 성공을 동시에 거두는 쾌거를 이뤄냈다.

상하이 성공 경험이 전국 확산

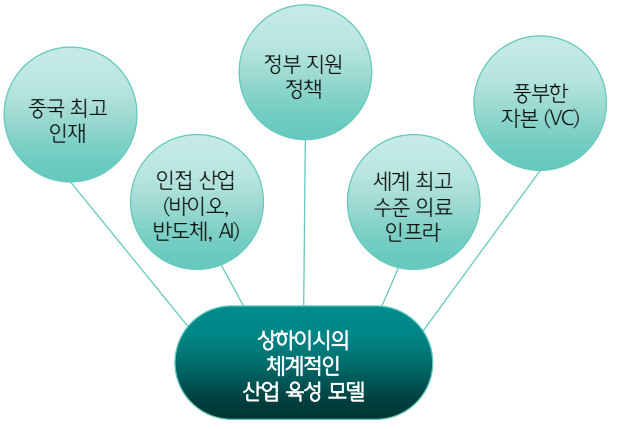
이러한 상하이의 성공 경험은 이제 중국 전역으로 확산되고 있다. 2026년 양회에서 톈진대학교 밍동(明东) 부총장은 대학 내 BCI 전공의 학부-석사-박사 통합 과정 시범 운영 계획을 밝히며, 미래 산업을 위한 선제적 인재 배치의 중요성을 강조했다. 특히 단순한 연구를 넘어 병원(임상), 기업(제조), 대학(인재)이 하나의 유기체처럼 움직이는 시스템 구축을 위해 국가 차원의 'BCI 중간시험(Pilot) 기지' 설립과 병원 내 '의학 과학자' 직제 신설 등을 제안하기도 했다. 이처럼 상하이에서 시작된 혁신 모델은 중국 전체의 BCI 생태계를 고도화하며, 글로벌 시장에서의 경쟁력을 공고히 하는 핵심 자산이 될 것으로 기대된다.

도표 36. 중국 BCI 업계 산학연계 상황

기업명	지역	연구기관 배경
BCIFlex	베이징	베이징 뇌과학 및 유사뇌 연구소
Heze Tech	베이징	칭화대학교, 국가 나노과학센터
StairMed	상하이	중국과학원 뇌과학·지능기술 우수혁신센터
Neuracle	상하이	칭화대학교
Econtek	상하이	상하이교통대학교
Kingstronics	저장	저장대학교 BCI 연구소
Hcmedx	장수	베이징항공항천대학교
GK Healthcare	장수	중국과학원 쑤저우 생물의학공정기술연구소
AciMicro	광둥	베이징대학교 생물·의료 MEMS 실험실
Neurodome	산시	시안교통대학교

자료: 중국임상실험등록센터, 하나증권

도표 37. 상하이시의 체계적인 BCI 산업 육성 모델



자료: 하나증권

(6) 특허: 기술의 '양적 혁신'에서 '질적 혁신'으로 무게중심을 빠르게 이동

중국 BCI(광의) 특허 글로벌 최다
최근 10년동안 빠르게 성장

BCI 산업의 진정한 경쟁력은 결국 기술력에서 판가름 난다. **글로벌 특허 데이터를 살펴보면 기술 패권을 쥐기 위한 중국의 노력이 수치로 극명히 증명된다.** 2024년 기준 글로벌 BCI(광의, 부품, 알고리즘, 응용 등 BCI 관련 모든 기술 포괄) 관련 특허 건수는 약 6.6만 건을 넘어섰으며, 특히 최근 10년간 그 증가세가 폭발적으로 가속화되었다. 이 중 중국은 단일 시장 기준 전 세계 1위인 3.1만 건의 특허를 보유하고 있다. 타국 대비 다소 늦게 출발했음에도 불구하고, 최근 10년 내 신청 수량이 전체의 85% 이상을 차지할 만큼 비약적인 성장을 이뤄낸 것이다.

중국 내 특허의 대부분(2.5만 건 이상)이 자국 기업과 기관에 의해 출원되었다는 점은 중국의 성장이 외부 의존이 아닌 자체 혁신에서 비롯되었음을 시사한다. 또한 미국, 일본, 한국 등 기술 선진국들이 중국 내에서 특허를 신청하는 비중이 늘고 있다는 점은 중국이 BCI 기술의 핵심 테스트베드이자 전략적 시장으로 인식되고 있음을 보여준다.

***특허패밀리: 동일한 발명/기술에 대해 여러 국가/지역에서 출원된 특허의 집합을 의미, 이는 발명의 국제적 보호를 위한 중요한 수단**

물론 기술의 질적 측면에서는 여전히 과제가 남아 있다. 특허 1건당 생성되는 특허 패밀리(Patent Family)* 수에서 미국은 평균 3.87건을 기록하며 강력한 국제적 영향력을 과시하는 반면, 중국은 1.11건에 불과해 해외 영향력과 로열티 권리 확보 면에서는 아직 개선이 필요하다. 하지만 **최근 2년 사이 중국 BCI 기술은 '양적 혁신'에서 '질적 혁신'으로 그 무게중심을 빠르게 이동하고 있다.**

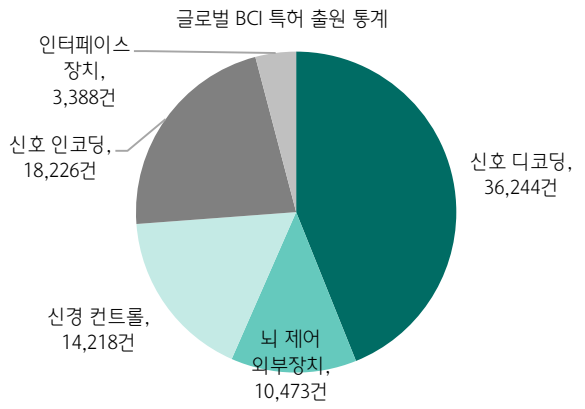
중국 BCI(협의) 특허 신청에서
발명 공표 비중 약 58%

실제로 2021년 이후 중국의 BCI(협의, BCI 직접 연관 기술 한정) 특허 신청은 매년 경신되어 2025년에는 478건으로 사상 최고치를 기록했다. 주목할 점은 전체 특허 중 발명 공표(Invention Disclosure) 비중이 57.7%로 가장 높다는 것이다. 이는 중국이 단순 외관 디자인이 아닌 핵심 원천 기술 개발에 집중하고 있음을 의미하며, 정부의 미래 산업 지정 정책과 맞물려 민간 시장의 기술 혁신이 실시간으로 활발하게 이뤄지고 있음을 나타낸다.

중국 연구기관 보유 특허의
기업 양도 비율 꾸준히 증가

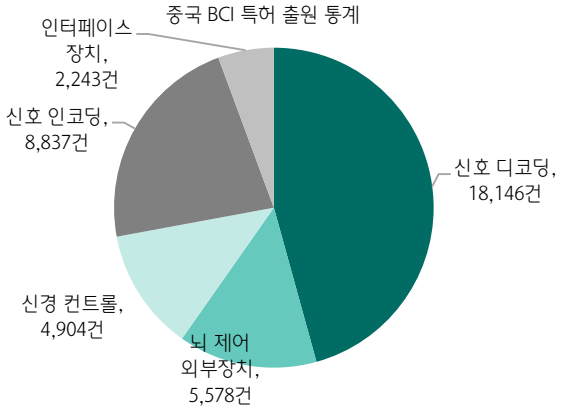
이러한 기술적 활력은 실제 산업 현장으로의 응용으로도 이어지고 있다. 중국 내 연구기관이 보유한 BCI 특허 중 기업으로 양도된 비율은 약 8.85%로, 특히 최근 10년 동안 그 양도 수량이 뚜렷한 성장세를 보이고 있다. 이는 대학과 연구소의 혁신 성과가 실험실에 머물지 않고 기업 주도의 산업화 단계로 신속하게 전환되고 있음을 보여주는 지표다. 결국 중국의 BCI 산업은 탄탄한 양적 토대 위에 질적 성장을 더하며, 선도국인 미국과의 기술 격차를 그 어느 때보다 빠르게 좁혀나가고 있다.

도표 38. 글로벌 BCI 누적 특허 (광의, 2024년)



자료: 푸단대학교, 국가지식산권국, 하나증권

도표 39. 중국 BCI 누적 특허 (광의, 2024년)



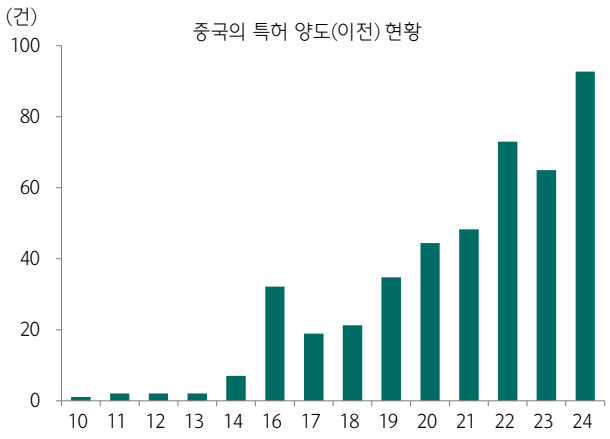
자료: 푸단대학교, 국가지식산권국, 하나증권

도표 40. 중국 특허 외부 의존보다 자국 기업의 자체 혁신에서 비롯

분야별 특허 신청 수량 (건)	중국 기관	미국 기관	기타
신호 인코딩	7237	634	916
신호 디코딩	15648	1272	1226
인터페이스 장치	2083	83	77
신경 컨트롤	3333	1170	401
뇌 제어 외부장치	4810	314	454

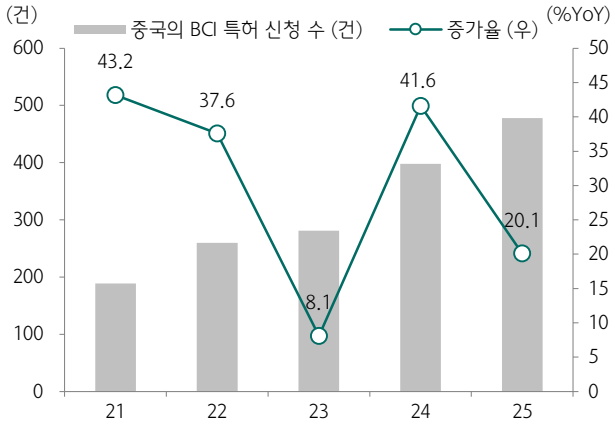
자료: 푸단대학교, 국가지식산권국, 하나증권

도표 41. 중국 연구소 보유 특허의 기업 양도 현황



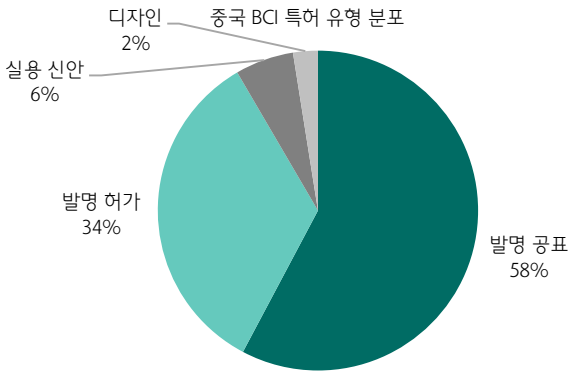
자료: 푸단대학교, 국가지식산권국, 하나증권

도표 42. 중국 BCI 특허 건수 추이 (협의)



주: 명칭 및 초록에 'BCI' 키워드가 포함된 특허에 한해 집계
자료: QCC 데이터(企查查), 하나증권

도표 43. 중국 BCI 관련 특허 유형별 분포 (협의)



주: 명칭 및 초록에 'BCI' 키워드가 포함된 특허에 한해 집계, 2026년 3월 초 기준
자료: QCC 데이터(企查查), 하나증권

(7) 기업들의 기술적 약진에 거대 자본이 함께 동행

'25년 중국 BCI 기업 자금 조달 횟수 및 규모 급증

2025년은 중국 BCI 산업에 있어 금융 조달이 폭발적으로 성장한 기념비적인 한 해였다. **기업들의 기술적 약진에 발맞춰 거대 자본이 본격적으로 움직이기 시작했으며, 다수의 기업이 수 차례의 편딩을 완료함과 동시에 단일 조달 금액 규모 또한 대폭 증가했다.** 이러한 흐름은 2019년 Meta의 CTRL-Labs(컨트롤랩스) 인수와 2020년 일론 머스크의 Neuralink 성과 발표 이후 잠시 주춤했던 투자 열기가, 중국 정부의 강력한 정책 지원과 기술 성숙도 향상에 힘입어 완벽히 회복되었음을 증명한다.

'25년 다수의 선도기업 상업화 초기 단계 진입

2025년 한 해 동안 총 25건의 투자 유치가 발생했으며, 투자 규모는 전년 대비 약 2배 이상 증가한 것으로 추정된다. 특히 **주목할 점은 투자 라운드의 고도화**다. 과거에는 엔젤 투자부터 A라운드에 이르는 초기 단계 비중이 60% 이상이었으나, 2025년에는 B라운드 이후의 후속 투자 비중이 24%까지 확대되었다. 이는 다수의 선도 기업들이 초기 기술 검증을 성공적으로 마치고, 제품 개발 및 시장 확장의 핵심 단계인 '상업화 초기'에 진입했음을 의미한다. 침습형 분야에서는 StairMed와 BCIFlex가 1억 위안 이상의 단일 투자를 기록하며 시장을 선도하고 있고, 비침습형 분야에서는 BrainCo가 연간 5,000만 달러를 확보하며 압도적 지위를 굳혔다.

'26년 투자 열기 지속, 1분기 규모는 이미 '25년 연간 규모를 돌파

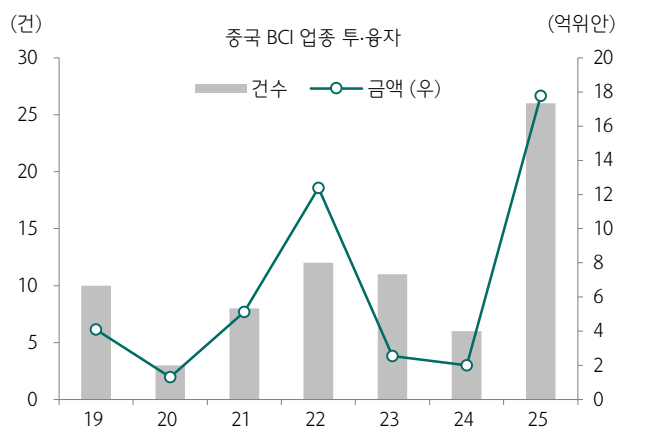
2026년에 들어서며 투자 열기는 더욱 뜨거워지고 있다. 1분기 중국 BCI 투자는 이미 작년 연간 규모를 초과했다. 1월 BrainCo가 약 20억 위안 규모의 신규 투자를 유치한 데 이어, 2월에는 설립 두 달 된 스타트업 Gestala가 초기 단계 최대 수준인 2,160만 달러를 조달하며 시장의 주목을 받았다.

StairMed, 알리바바와 텐센트가 동시에 투자한 최초의 BCI 기업

가장 결정적인 사건은 2026년 3월 StairMed의 5억 위안 규모 투자 유치다. 알리바바 그룹이 리드 투자사로 참여한 이번 라운드를 통해 StairMed는 최근 1년간 누적 투자금 11억 위안을 돌파했으며, 알리바바와 텐센트가 동시에 투자한 최초의 BCI 기업이라는 상징성을 확보했다. 중국을 대표하는 두 빅테크 거물이 동시에 한 기업에 베팅했다는 사실은 BCI 산업이 단순한 연구 대상을 넘어 거대한 비즈니스 플랫폼으로서의 가치를 인정받았음을 시사한다.

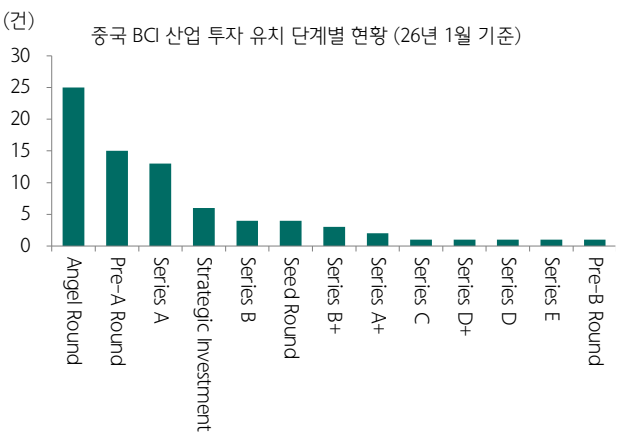
종합해보면, 2025년 중국 BCI 산업은 '기술 돌파기'에서 '상용화 초기 단계'로 전환되는 중대한 변곡점을 통과했다. 2026년은 이러한 자본의 힘을 바탕으로 실제 병원 현장 도입과 제품 양산이 본격화되는 '상업화 확산의 원년'이 될 것으로 기대된다.

도표 44. 중국 BCI 시장 규모



자료: 중국전자정보산업발전연구원(CCID), 하나증권

도표 45. 중국 BCI 산업 투자 유치 단계별 현황



자료: 치엔잔산업연구원(前瞻产业研究院), 하나증권

도표 46. 2025~2026년 BCI 기업 주요 투자 사례

회사명	투자 시기	투자 단계	투자 금액	투자자	기술 경로
AciMicro	2025년 1월	Angel	수천만 위안	광동협동홀딩스, Origin Fund	-
Neurodome	2025년 2월	A	수천만 위안	비공개	-
BrainCo	2025년 9월	Pre-B	3,000만 달러	Dowstone Tech(300409.SZ) 등	비침습형
BCIFlex	2025년 8월	A	3억 위안 이상	Legend Capital(레노버), IDG Capital(중국 대표 VC), Shunwei Capita(샤오미) 등	침습형
StairMed	2025년 2월	B	3.5억 위안	비공개	침습형
Neuracle	2025년 10월	E	1,500만 위안	초상국중국기금(국가자본성격, 천정투자)	BCI 시스템
Kongshanci	2025년 8월	Angel	비공개	쑤저우 Dalton Venture 등	비침습 BCI
OYMotion	2025년	B3	억 위안대	Radical Energy(300652.SZ)	Embodied Intelligence +BCI
BrainCo	**2026년 1월**	**신규 투자**	**약 20억 위안**	**IDG Capital, Walden International, Lens Tech, Huazhu Group 등**	**비침습형**
BCIFlex	2026년 2월	A+	3억 위안	CasStar(CAS) 리드, 기존 주주 전원 추가 투자	침습형(유연)
Arfysica Innovation	2026년 1~2월	B+, C	수억 위안	B+: 국가 SME 발전 기금. Oriental Fortune Capital C: DHLT investment, Hengxin Shambala 등	비침습형
Casibrain Tech	2026년 3월	B	수천만 위안	Sanze Capital	비침습형
Gestala	**2026년 3월**	**초기 투자**	**2,160만 달러**	**국성자본(상하이시), 다오통VC 리드**	**비침습 초음파**
StairMed	**2026년 3월**	**전략 투자**	**5억 위안**	**알리바바 리드, 국성자본 및 기존 투자자 텐센트, OrbiMed, Lilly Asia Ventures, Qiming 벤처 등 참여**	**침습형**
Sneuro Medical	2026년 3월	C	수억 위안	Legend Capital 리드, 기존 OrbiMed, SDIC Unity Capital(정부) 등 초과배정 방식으로 후속 투자 참여	침습형
OYMotion	2026년 3월	C1	1.5억 위안	심천시 뇌과학·유사뇌 스마트산업 투자 기금 리드	비침습형

자료: 베이징 제4파 과기 싱크탱크와 중관촌 톈청 혁신연구센터, 하나증권

중국은 미국과의 기술 격차 대비 기업가치 큰 폭으로 저평가

미국과 중국 양국의 BCI 기술 격차는 약 2년 내외로 평가받고 있으나, 시장에서 인정받는 기업 가치의 격차는 이를 훨씬 상회한다. Neuralink의 기업 가치가 약 120억 달러에 달하는 반면, 중국의 선도 기업인 BrainCo는 약 13억 달러 수준에 머물고 있다. 약 10배에 가까운 이러한 밸류에이션 격차는 단순한 기술력의 차이를 넘어, **'누가 시장의 플랫폼을 선점할 것인가'**에 대한 투자자들의 냉정한 평가가 반영된 결과다.

격차를 만드는 근본적 원인은 사업 구조의 지향점에 있음

중국 BrainCo VS 미국 Neuralink

이러한 격차를 만드는 근본적인 원인은 사업 구조의 지향점에 있다. BrainCo는 재활 장치나 EEG 헤드셋 등 특정 의료기기 중심의 사업 모델을 전개하고 있어 타겟 시장이 상대적으로 한정적이다. 반면 Neuralink는 단순한 의료기기를 넘어 인간과 AI를 잇는 인터페이스, 로봇 제어, 감각 증강 등 차세대 컴퓨팅 플랫폼이라는 거대한 '스토리'를 기반으로 평가받는다. 즉, 투자자들은 Neuralink를 개별 디바이스 제조사가 아닌, 미래 산업 전반을 장악할 플랫폼 기업으로 인식하며 높은 프리미엄을 부여하고 있다.

여기에 일론 머스크라는 창업자의 상징성, 이른바 '머스크 효과' 또한 무시할 수 없는 변수다. 이는 자본 조달과 최고 인재 유입, 규제 대응 측면에서 강력한 신뢰 자산으로 작용하며 Neuralink의 가치를 뒷받침한다. 또한 미국 FDA를 중심으로 한 글로벌 표준 승인 경로의 명확성 역시, 중국 내수 시장에 집중된 BrainCo에 비해 높은 글로벌 확장성 점수를 받게 하는 요인이다.

중국 기업 잠재력 간과할 수 없음

밸류에이션 격차 축소는 시간 문제

하지만 중국 기업들의 잠재력 또한 간과할 수 없다. 중국이 임상에서 획기적인 돌파구를 마련하고, 핵심 부품인 전극의 국산화와 AI 기반 신호 해독 기술에서 독자적인 성과를 낸다면 밸류에이션 격차는 단기간에 급속히 줄어들 수 있다. **과거 AI 산업이 미국의 독주 체제에서 10년 만에 미·중 양강 구도로 재편된 사례처럼, BCI 산업 역시 향후 5~10년 내에 가치 재평가가 이뤄질 가능성이 농후하다.**

3. 중국 BCI 기업, '추격자에서 선도자로'

결국 투자자들에게 가장 중요한 질문은 'BCI 산업 체인 내에서 실질적으로 가장 높은 수익을 창출하는 영역은 어디인가'로 귀결된다. 칩과 전극 같은 하드웨어부터 AI 기반 디코딩 소프트웨어, 최종 의료기기 응용 분야에 이르기까지, 산업 생태계 내에서 어느 세부 영역이 부가가치를 독점할지를 정확히 판단하는 것이 향후 BCI 투자 전략의 핵심이 될 것이다.

특히 중국 증시 투자 기회를 공략함에 있어서는 '실질적인 매출'을 확보한 기업을 선점하는 전략이 유효하다. 이는 중국 특유의 방대한 임상 자원과 제조 원가 우위를 바탕으로 실제 제품 양산에 성공하고, 의료보험 시장 진입이라는 강력한 해자를 구축한 기업에 집중해야한다. **이러한 관점에서 주목해야 할 기업으로 BrainCo, Neuracle, StairMed를 추천한다.**

BrainCo는 비침습 분야 전 세계 1위 기업으로, 이미 재활 의수 등 실질적인 매출원을 확보하며 기술의 상업적 가치를 증명해냈다. Neuracle은 최근 세계 최초로 침습형 BCI Class Ⅲ 의료기기 시장 승인을 획득하며 기술적·규제적 장벽을 가장 먼저 넘어섰다. 마지막으로는 StairMed는 알리바바와 텐센트가 동시에 투자한 유일한 BCI 기업이자, 현재 중국 내 의료보험 적용 모델을 선제적으로 구축하고 있어 향후 폭발적인 시장 확산이 기대되는 유망주다.

다만, 현재 이들 세 기업은 모두 비상장 상태로, 향후 '중국 BCI 제1호 상장사'라는 타이틀을 거머쥐기 위해 치열하게 경쟁하고 있다. 따라서 투자자들은 각 기업의 임상 진척도와 상업화 성과를 면밀히 모니터링하며, IPO(기업공개) 시점에 맞춰 적절한 진입 기회를 포착하는 전략이 필요하다. 2026년은 이들 선도 기업들이 자본 시장에 본격적으로 등장하는 원년이 될 것이며, 이는 BCI 산업이 단순한 테마를 넘어 실질적인 투자 수익을 안겨주는 주력 산업으로 격상되는 전환점이 될 전망이다.

도표 47. 중국 대표 BCI 기업: BrainCo, Neuracle, StairMed, NeuroXess, Xinzhida

기업명	기술 경로	회사 소개 및 주요 특징
BrainCo	비침습형	• 2015년 설립, 하버드대 뇌과학센터 출신 설립 • 비침습식 BCI 상업화 선두주자로 주의력 훈련 세트, 바이오닉 의수/의족 양산 • 최신 의수 REVO 2는 정밀도 0.1mm를 구현하며 여러 로봇 기업의 핵심 부품으로 채택
Neuracle	반침습형, 비침습형	• 2011년 설립, 칭화대학교 신경공학 연구실 기반 • 중국 내 BCI 신호 수집/분석 장비 및 기술 국산화의 선두주자 • 고정밀 EEG 시스템부터 미세 침습 삽입형 시스템인 'NEO'까지 보유 • 시각 부호화(SSVEP) 및 운동 상상 알고리즘 기술력이 우수
StairMed	침습형	• 2021년 설립, 중국과학원(CAS) 뇌과학·지능기술 탁월혁신센터 기반 • 중국 내 최초 임상 시험 단계 진입 • 머리카락 1/100 굵기의 초유연 전극과 세계 최소형 뇌 조절 삽입체(26mm) 기술 보유 • 0.1마이크로볼트급 신호 수집으로 정밀도 10배 향상
NeuroXess	침습형	• 2021년 설립, 중국과학원 상하이 미세시스템 연구소 기반 • 고처리량 유연 전극 및 시스템 개발 집중 • 세계 수준의 고채널(256채널 이상) 신경 신호 기록 및 해독 기술 확보가 목표
Xinzhida	침습형 반침습형	• 2023년 설립, 베이징 뇌과학 및 유사뇌 연구소 프로젝트로 시작 • 핵심 제품 '베이나오(北脑) 1호'는 이미 5례의 인체 이식 수술 완료 • 2026년 임상 시험, 2028년 의료기기 등록 신청 예정 • 1,024 채널 유선판으로 원숭이 의도 차단 실험 성공

자료: 하나증권

기술 경로: 비침습형 중심
설립연도: 2015년
본사 위치: 중국 항저우 / 홍콩 (글로벌 본부)
연구실: 하버드대 뇌과학센터 기반
주요 제품: REVO 2
기업가치: 약 90억 위안 (유니콘 기업)
'26년 홍콩 증권거래소(HKEX) IPO 추진 중

1) BrainCo: 가장 성공적인 BCI 상업화 모델을 형성

중국 항저우의 여섯 마리 작은 용(杭州六小龙, 유망 스타트업) 중 하나

중국 항저우의 혁신 스타트업을 상징하는 '항저우 육소룡(杭州六小龙)' 중 하나인 **BrainCo는 중국 내 비침습형 BCI 기술 연구 및 응용 분야에서 가장 앞선 상용화 성과를 거두고 있다.** 2015년 설립된 이 회사는 하버드 혁신 실험실(Harvard Innovation Labs)에 입성한 최초의 중국 팀으로, 연구 인력의 70% 이상이 하버드, MIT, 칭화대 등 글로벌 명문대 출신으로 구성된 압도적인 인적 자원을 자랑한다.

창업자인 한비청(韩璧丞) 박사의 배경 또한 독보적이다. 한국 KAIST에서 학사 과정을 마치고 하버드대 뇌과학센터에서 박사 과정을 밟던 그는, '수천만 명의 운명을 바꿀 기술을 위해 단 1분도 미룰 수 없다'며 졸업을 미루고 귀국하여 창업에 뛰어들었다. 당시 알리바바의 성공 이후 스타트업 열풍이 불던 항저우에서 BrainCo는 미래 가치를 인정받아 정부의 전폭적인 지지를 받으며 성장했으며, 현재는 전 세계가 주목하는 AI 유니콘인 DeepSeek와 어깨를 나란히 하는 테크 선두주자로 자리매김했다.

BCI 업계에서 가장 성공적인 상업화 모델을 형성

초기에 거대한 내수 시장를 중심으로 발전하는 일반적인 중국 테크 기업들과 달리, BrainCo는 창업 초기 보스턴을 거점으로 닦은 기반 덕분에 태생적인 글로벌 경쟁력을 보유하고 있다. 이를 바탕으로 중국 내에서는 자폐 치료나 절단 환자 재활 등 '의료기기 및 전문 재활 솔루션'에 집중하고, 글로벌 시장에서는 '웰니스와 라이프스타일 중심'의 접근을 취하는 영리한 이원화 전략을 구사하고 있다.

BrainCo는 핵심 철학은 소수만이 사용하는 고가의 장비가 아니라, '대중이 널리 사용할 수 있는 제품을 만들겠다'는 것이다. 이를 위해 스마트 웰니스(Focus 시리즈), 스마트 교육(StarKids), 스마트 바이오닉(의수/의족)이라는 세 가지 견고한 사업 축을 구축했다.

가장 각광받고 있는 제품은 'Revo 2'

이 가운데 가장 각광받고 있는 제품은 단연코 BrainCo의 바이오닉 기술을 로봇 공학용으로 이식한 차세대 모델 'Revo 2'이다. 이 제품은 브레인로보틱스(BrainRobotics)의 정교한 메커니즘을 그대로 이식하여 로봇 손임에도 인간에 가까운 섬세한 조작이 가능하다. 내부에 탑재된 6개의 모터와 6개의 능동 관절을 통해 총 11개의 자유도를 구현하며, 383g의 가벼운 무게에도 불구하고 0.1mm 단위의 정밀 조작과 촉각 피드백을 지원한다. 이를 통해 피아노 연주나 젓가락질, 심지어 성냥불을 켜는 고난도 동작까지 가능해졌으며, 50N의 악력으로 최대 20kg의 하중을 견디는 강력한 내구성을 자랑한다. 그 기술력을 인정받아 유니트리(Unitree) 등 선도적 로봇 기업의 핵심 부품으로 채택되기도 했다.

BrainCo의 진정한 강점은 '사용자 맞춤형 적응 속도'에 있다. 과거의 바이오닉 의수가 복잡한 프로그래밍과 긴 적응 기간을 필요로 했던 것과 달리, REVO 2는 전용 알고리즘을 통해 단 하루 만에 숙련된 조작이 가능하다.

이는 피부 표면에서 발생하는 ±50μV 수준의 극미세 신경 신호를 실시간으로 포착하고, 사용자의 고유한 신경 패턴을 AI가 빠르게 학습하는 방식을 채택했기 때문이다. 기계가 정해진 규칙을 따르는 것이 아니라 소프트웨어가 사용자의 신호에 능동적으로 맞추는 구조를 완성함으로써, 생각만으로 모든 손가락의 움직임을 완벽하게 제어할 수 있는 수준에 도달했다. 이러한 혁신적 기술력과 상업적 성과를 바탕으로 BrainCo는 현재 글로벌 비침습 BCI 시장에서 가장 강력한 밸류에이션을 형성하고 있다.

도표 48. Unitree G1에 BrainCo Revo 2 탑재

자료: BrainCo, 하나증권

도표 49. Manus 데이터 장갑으로 BrainCo Revo 2 조작

자료: BrainCo, 하나증권

BrainCo는 BCI 업계의 고질적인 문제인 '고비용·저수익' 구조를 깨뜨리고 가장 성공적인 비즈니스 모델을 구축한 기업으로 평가받는다. 특히 핵심 제품인 BrainRobotics 바이오닉 의수는 미국 FDA 승인과 유럽 CE 인증을 모두 획득하며 글로벌 재활 시장에서 실질적인 매출을 견인하고 있다. 현재 BrainCo 전체 매출의 약 50%가 해외에서 발생할 만큼 탄탄한 글로벌 시장 지배력을 보유하고 있다.

BrainCo의 가장 강력한 무기는 '합리적 가격'

BrainCo의 가장 강력한 무기는 기존 시장의 판도를 뒤흔든 '합리적 가격'이다. Ossur나 Ottobock 같은 기존 하이엔드 바이오닉 의수의 가격이 약 30,000달러(한화 약 4,000만 원) 이상인 반면, BrainCo의 제품은 중국 내 약 5만 위안(약 1,000만 원), 해외 시장 약 10,000~15,000달러(약 1,500~2,000만 원) 선으로 형성되어 있다. 기존 제품 대비 약 1/3 수준의 저렴한 가격으로 최첨단 BCI 기술을 보급하며 시장 점유율을 빠르게 확대하고 있다.

25년 흑자 전환에 성공, 상업화 속도는 독보적

중국 현지 매체(Phoenix Technology 등)에 따르면, BrainCo는 2025년 창사 이래 첫 연간 흑자 전환에 성공했다. 이는 막대한 R&D 비용으로 인해 수익 창출까지 오랜 시간이 걸리는 BCI 산업에서 매우 이례적인 성과다. 참고로 Neuralink가 매출 발생까지 8년이 소요되고 본격적인 상업화 시점을 2030년경으로 전망하는 것과 비교하면, BrainCo의 상업화 속도는 독보적이다.

B2B를 통해 B2B/B2G를 완성하는 전략

이러한 수익 성장은 소비자용 제품(B2C)이 기업·의료용 제품(B2B)의 연구 개발비를 뒷받침하는 '선순환 구조'에서 기인한다. 대표적인 소비자용 제품인 FocusCalm (집중력 및 스트레스 관리)은 뇌파 기반 헤드밴드로, 현재 미국 내 300여 개 재활 센터와 스포츠 구단에 공급되고 있다. 특히 F1 드라이버와 올림픽 선수들이 훈련에 사용하는 모습이 공개되며 프리미엄 웰니스 브랜드로서 입지를 다졌다. (중국 내에서는 과거 어린이용 제품의 개인정보 이슈 이후 현재 성인용 버전 중심으로 판매 중이다.) 또 다른 인기 제품으로는 수면 보조기기인 Easleep이 있다. 경두개 미세전류 자극을 통해 멜라토닌과 엔도르핀 생성을 촉진하는 혁신 기기다. 7~14일 이내의 단기적 수면 개선 효과를 앞세워 불면증 시장을 공략하며 강력한 B2C 매출원을 형성하고 있다.

결국 BrainCo는 대중적인 웰니스 제품(B2C)으로 즉각적인 현금 흐름을 창출하고, 이를 바탕으로 고도의 기술력이 필요한 바이오닉 재활 기기(B2B/B2G)를 완성하는 전략을 통해 기술 혁신과 재무적 안정성이라는 두 마리 토끼를 모두 잡는 데 성공했다.

도표 50. BrainCo의 대표제품 라인업

구분	OxyZen	Easleep	FocusZen	FocusXin	StarKids
제품					
작동 방식	뇌파(EEG)+심박(PPG) 복합 센서 기반 실시간 모니터링	EEG 기반 수면 뇌파 분석 및 신경 피드백 유도	고정밀 EEG 센서를 통한 명상 상태 데이터화	BCI 기반 신경 피드백 주의력 훈련 알고리즘	BCI 기술 + 게임화된 인지 훈련 프로그램
목적	일상적 명상, 수면 질 개선 보조	깊은 수면 유도 및 불면증 완화	정교한 명상 및 스트레스 관리	아동/청소년 집중력 강화 및 ADHD 보조	자폐 스펙트럼(ASD) 및 발달 지연 중재
타겟층	일반인, 직장인	불면증 환자, 수면 장애군	명상 숙련자, 요가 수행자	학생	자폐 및 발달 장애 아동
특징	헬스케어와 웰니스의 결합, 휴대성 우수	7~14일 내 체감 효과, 전용 APP 제공	뇌파 안정도 수치화, 자체 AI 알고리즘	병원 수준의 정밀도, 맞춤형 훈련 로드맵	인지 능력 및 사회성 소통 능력 개선
가격	약 수십만 원대 (보급형)	약 1,000 ~ 3,000 위안	약 3,000 ~ 5,000 위안	교육 패키지 포함가로 상이	기관/개인 맞춤형 솔루션가 적용

구분	바이오닉 의수	바이오닉 의족	Revo 1	Revo 2	Brain AI
제품					
작동 방식	8개 전극 채널 기반 근전도(EMG) 신호 디코딩	6축 관제 센서 기반 보행 패턴 실시간 추적	AI 알고리즘 기반 18가지 그립 패턴 제어	멀티모달 촉각 피드백 + 11자유도(DoF) 제어	EEG 센서 기반 하드웨어 제어 코딩
목적	절단 장애인의 일상생활 복귀 지원	하지 절단 환자의 보행 및 운동 보조	로봇 팔 장착용 엔드 이펙터 및 연구	휴머노이드 로봇의 고정밀 손 역할	뇌과학 및 인공지능 교육 (STEM)
타겟층	상지 절단 장애인 (의료용)	대퇴 절단 장애인 (의료용)	로봇 연구소, 교육 기관	휴머노이드 로봇 기업, 정밀 재활	초/중/고 학생 및 교육 기관
특징	FDA 승인, 생각만으로 손가락 개별 제어	5일 지속 배터리, 경사로/요가 모드 지원	반응속도 0.8초, 10자유도 관절 구조	무게 383g(초경량), 0.1mm 정밀도	직접 조립 및 뇌파 제어 알고리즘 실습
가격	약 5만 ~ 10만 위안	약 15만 ~ 25만 위안	약 5만 ~ 6만 위안	약 8만 ~ 12만 위안	약 3,500 ~ 5,000 위안 (기관가 상이)
기타	하루 만에 훈련 완료 (즉시 사용)	탄소 섬유 소재로 가볍고 튼튼함	RS485/CAN 통신 프로토콜 지원	EtherCAT 지원, 20kg 정적 하중 견딤	하버드 혁신 실험실 커리큘럼 기반

자료: BrainCo, Tmall, JD.com, WeGo Robotics, 하나증권

도표 51. 국가별 BrainCo 바이오닉 의수 출시 가격 및 특징 비교

	중국	미국	유럽
출시가(권장가)	약 50,000 ~ 60,000위안	약 $10,000 ~ $15,000	약 €10,000 ~ €14,000
한화 환산	약 1,000 ~ 1,300만 원	약 1,500 ~ 2,000만 원	약 1,700 ~ 2,400만 원
가격 특징	정부 보조금 및 대량 보급 패키지로 가장 저렴	보험 적용 여부에 따라 개인 부담금 변동폭이 큼	국가별 공공 의료 시스템(NHS 등) 승인 시 저렴
주요 경로	재활 센터 및 정부 지원 사업	전문 의수족 센터(O&P) 상담	전문 유통사 및 국영 의료기관

자료: 36Kr, Phoenix Technology, FDA, CE, 하나증권

2026년 상반기 정식 상장 계획

26년 1월 Pre-IPO 투자 유치 성공

BrainCo는 중국 정부의 전폭적인 정책 지원과 '항저우 육소룡(유망 스타트업)'이라는 상징성, 그리고 전 세계적인 BCI 열풍에 힘입어 기록적인 성장 가도를 달리고 있다. 2026년 1월, BrainCo는 약 20억 위안(약 3,700억 원) 규모의 Pre-IPO 투자를 성공적으로 유치했다. 이는 전 세계 BCI 분야에서 Neuralink에 이어 역대 두 번째로 큰 규모로, IDG 캐피털과 월든 인터내셔널(Walden International), 남사과기(Lens Technology) 등 글로벌 자본이 대거 참여했다. 이번에 조달된 자금은 핵심 R&D 강화와 공학적 혁신, 그리고 제품의 대규모 양산 체제 구축에 집중 투입될 예정이다.

이러한 재무적 자신감을 바탕으로 BrainCo는 2026년 상반기 내 홍콩 증권거래소(HKEX) 정식 상장을 추진하고 있다. 이미 CICC와 UBS를 상장 주관사로 선정하고 IPO 신청을 완료했으며, 이는 중국 BCI 기업 중 '제1호 상장사'라는 타이틀을 거머쥐는 역사적 사건이 될 전망이다. 비록 최종 상장일은 규제 당국의 승인과 시장 상황에 따라 조정될 수 있으나, 업계는 BrainCo의 상장이 BCI 산업 전체의 밸류에이션을 재평가하는 중대한 변곡점이 될 것으로 확신하고 있다.

상상하는 것만으로 목소리를 내거나, 생각만으로 타이핑을 하는 것도 가능해질 것

기술적 측면에서도 BrainCo는 중대한 전략적 변화를 꾀하고 있다. 그동안 수술이 필요 없는 '비침습형' 방식에 집중해왔으나, 2026년 3월 한비청 CEO는 침습형 BCI 시장 진출을 공식 선언했다. 방대한 데이터 입력이 필요한 시각 장애 치료 등 특정 분야에서는 침습형 방식이 필수적이라는 판단에서다. 이는 '특정 방식에 국한되지 않고 뇌 관련 난제를 해결하는 데 집중하겠다'는 BrainCo의 실용주의적 철학을 잘 보여준다.

침습형 시장 진출 공식 선언

BrainCo의 비전은 의료와 재활을 넘어 일상 전반으로 확장되고 있다. 26년 3월에는 현재 차세대 스마트폰 제조사와는 새로운 인터페이스(터치스크린 대체)를, 자동차 업체와는 졸음운전 모니터링 시스템을, 그리고 37 Interactive와 같은 게임사 및 가구 업체와는 미래형 게임 인터페이스와 스마트 매트리스 개발을 논의 중이라고 언급했다. 즉, BrainCo는 Neuralink처럼 BCI를 단순한 치료 도구가 아니라 인간과 환경이 상호작용하는 '차세대 컴퓨팅 플랫폼'으로 진화시키고 있다.

물론 기술 확산 과정에서 데이터 프라이버시나 윤리적 규제라는 도전 과제는 여전하다. 그러나 BrainCo는 FDA 등 글로벌 표준 인증 획득과 홍콩 상장을 통한 경영 투명성 제고를 통해 사회적 신뢰를 구축해 나가고 있다. 향후 5~10년 내 전 세계 100만 명의 장애인에게 이동성을 회복시켜주겠다는 BrainCo의 담대한 목표는, 이제 실험실의 꿈을 넘어 구체적인 현실로 다가오고 있다.

도표 52. BrainCo 발전 타임라인

시기	단계	주요 내용	의미
2015 초	팀 빌딩	하버드·MIT·칭화대 인재 구성, Harvard Innovation Labs 입성	글로벌 기술팀 구축
2015	설립	BrainCo 정식 설립, 항저우 기반 시작	사업화 출발
2016	초기 성과	MassChallenge 금상 수상, 엔젤·Pre-A 투자 유치	글로벌 스타트업 인정
2017	창업자	한비청, MIT TR35 선정	기술 리더십 확보
2019	제품 출시	지능형 생체 의수 출시, TIME '100대 발명품' 선정	상용화 성공
2019	투자	A라운드 약 4억 달러 유치	대규모 성장 자금 확보
2021	기술 확장	ASD 중재 시스템 'StarKids' 및 신경 피드백 장치 개발	제품 다각화
2022	시장 확대	BCI 제품 누적 10만 대 생산	대중화 단계 진입
2022	인물 성과	WEF 차세대 글로벌 리더 선정	글로벌 영향력 확대
2025.01	투자/평판	Pre-B·B 합계 5,000만 달러 투자, '중국자선가' 표지	브랜드 강화
2025.05	기술 연구	우시(无锡) 량시 테크시티에 '뇌과학 혁신 시범 센터' 발표	중국 최초, 시운영(~8/28)
2025.07	전략	홍콩 자문위원 위촉, 홍콩 사이버포트 본사 이전	글로벌 거점 확보
2026.01	투자	E라운드 약 20억 위안 투자 유치	유니콘 단계 진입
2026.01	**IPO**	**홍콩거래소 IPO 신청서 제출**	**상장 준비**
2026.03	**기술 확장**	**침습형 BCI 연구 공식화, REVO 2 의수 공개**	**기술 영역 확장**

자료: 언론보도 종합, 하나증권

2) Neuracle: 세계 최초 침습형 BCI Class III 의료기기 승인

Neuracle, 국산화 목표를 위하여

기술 경로: 반침습형, 비침습형
설립 연도: 2011년
본사 위치: 중국 상하이
연구실: 칭화대 신경공학 연구실 기반
주요 제품: NEO 1.0
기업가치: 약 40억 위안 이상 (D+ 라운드 기반 유니콘 근접)
'26년 2월 상하이 과창판 IPO 상장 지도 시작

2011년 설립된 Neuracle은 반침습 및 비침습형 BCI 분야를 선도하는 기술 집약형 기업이다. 창업자 쉬홍라이(徐红来) 박사는 칭화대학교 신경공학 연구실 출신으로, 연구실의 성과를 산업화하여 실질적인 사회적 가치를 창출하겠다는 목표 아래 동문 연구진 및 임상 전문가들과 함께 창업 전선에 뛰어들었다. 초기에는 안정적인 정책 지원과 비용 효율성을 고려해 창저우를 거점으로 삼아 내실을 다졌으며, 이후 정부 프로젝트 수행과 투자 유치를 통해 가파르게 성장했다. 2025년에는 글로벌 경쟁력 강화를 위해 상하이 장강 과학성(Zhangjiang Science City)으로 본사를 이전하며 본격적인 도약기를 맞이했다.

Neuracle 성장의 핵심 동력은 '단순 연구'가 아닌 '임상 상용화'를 목표로 한 철저한 국산화 전략에 있었다. 2010년대 초반까지만 해도 중국 내 BCI 시스템의 핵심인 뇌파 측정 장비는 100% 수입에 의존하는 실정이었다. 그러나 Neuracle은 설립 4년 만에 수입산과 대등한 성능을 구현하면서도 가격 경쟁력과 신속한 기술 지원을 갖춘 뇌파 증폭기를 자체 개발하는 데 성공했다. 이는 중국 BCI 장비 시장의 기술적 자립 가능성을 보여준 사건이다.

세계 최초 침습형 BCI Class Ⅲ 의료기기 승인

핵심 제품은 NEO 1.0

Neuracle은 연구용 무선 EEG 증폭기인 NEUSEN W 시리즈와 근전도(EMG) 증폭기인 NEUSEN WM 시리즈 등 방대한 제품 라인업을 통해 연구 생태계를 뒷받침해왔다. 이러한 기술력이 집약된 결정체가 바로 반침습형 BCI 시스템인 'NEO'다. NEO는 신경세포와 가까운 위치에서 고해상도 신호를 수집하면서도, 전극을 뇌막(경막) 외부에 배치하여 직접적인 뇌 조직 손상을 최소화하는 '반침습(Semi-invasive)' 방식을 채택했다. 이는 안전성과 성능 사이의 최적의 균형을 찾아낸 혁신적 설계로 꼽힌다.

'26년 3월 중국 NMPA로부터 세계 최초로 침습형 BCI Class III 의료기기 상용화 승인을 획득

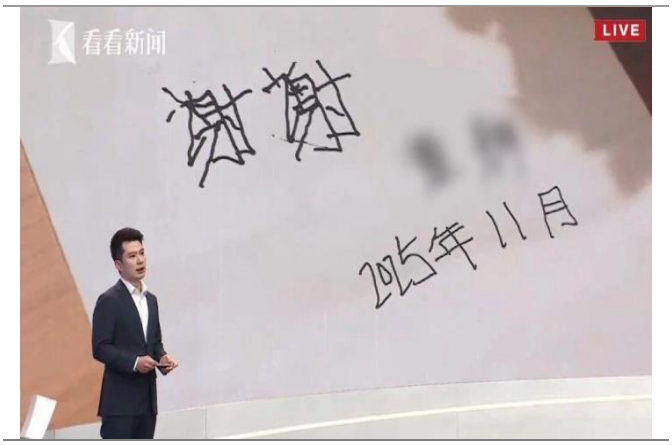
Neuracle은 2026년 3월, 전 세계 BCI 산업의 지형을 바꾸는 대기록으로 정점에 도달했다. 2023년 10월 첫 이식 수술을 시작으로 총 36건(32건의 다기관 GCP 임상 포함)의 수술을 성공적으로 마쳤다. 이식 환자 전원은 부작용 없이 가정 내에서 생각만으로 물건을 잡거나 재활 훈련을 수행하는 데 성공했으며, 일부 환자에게서는 신경 재구성 징후가 포착되는 등 임상 종점 달성률 100%를 기록했다. 이어, 2026년 3월 중국 국가약품감독관리국(NMPA)으로부터 세계 최초로 침습형 BCI Class Ⅲ 의료기기 상용화 승인을 획득했다. 이로써 Neuracle은 침습형 BCI의 상용화 시대를 연 선구자로 우뚝 서게 되었다.

도표 53. Neuracle의 각 기술과 NEO에서의 역할

기존 시스템	기술 설명	NEO에서의 역할
NeuSen W/ DSI 시리즈	비침습형 EEG 수집 및 신호 처리 노하우	두개골 외부에서 뇌 신호를 측정하되, 노이즈 제거 및 신호 품질 개선을 통해 해석 가능 수준으로 가공하는 센싱 기술
NeuSen Hub	저전력 설계 및 무선 통신 기술	외부 장치와 데이터를 송수신하며, 일부 환경에서는 무선 전력 공급을 활용하는 저전력 통신 및 인터페이스 모듈
NeuSen tES (자극기)	전기적 뇌 자극 및 피드백 기술	뇌 신호를 기반으로 제한적인 수준의 자극을 제공하는 초기 단계 폐쇄 루프 신경조절 기술
CAPTIV / NeuroDecode	AI 기반 뇌 신호 디코딩 알고리즘	개인별 학습을 통해 뇌파 패턴을 해석하고 특정 의도를 추정하는 확률 기반 실시간 신호 해석 엔진
NeuSen E (교육용)	내구성 및 안정성 설계	장시간용 안정성 설계를 반영하되, 실제 인체 삽입 시 장기 안정성은 추가 검증이 필요한 신뢰성 설계 기반 기술

자료: Neuracle, 하나증권

도표 54. NEO 이식 후 재활에 성공한 환자가 쓴 谢谢 (감사합니다)



자료: 칸칸신원(看看新闻), 하나증권

중국 BCI 영역에서 다수의 '최초' 타이틀

Neuracle은 탄탄한 기술력을 바탕으로 자본 시장에서도 독보적인 존재감을 드러내고 있다. 2011년 설립 이후 단계별 투자 유치를 통해 성장 기반을 강화해왔으며, 특히 세쿼이아 차이나(Sequoia China), 바이두 벤처스(Baidu Ventures) 등 글로벌 투자사들의 선택을 받았다. 2025년 D+ 라운드에서는 상하이 푸동자본 등 국유 자본의 대규모 투자가 더해지며 기업 가치 약 35억~40억 위안을 달성하고, 기술력과 국가적 성장 가능성을 동시에 공인받았다. 창업자인 쉬훙라이 박사는 약 23.33%의 지분을 보유하며 안정적인 경영권을 유지하고 있다.

Neuracle은 2026년 2월부터 본격적인 과창판(STAR Market) IPO 절차에 돌입했다. 이는 앞서 언급한 BrainCo(비침습 대장주)와 더불어 '중국 제1호 BCI 상장사' 타이틀을 놓고 벌이는 세기의 경쟁으로, 침습형 BCI 분야에서는 단연 독보적인 후보로 거론된다.

Neuracle의 시선은 이미 다음 단계인 '범용 의료 플랫폼'을 향하고 있다. 단기적으로는 2026년 상반기 내 베이징과 상하이의 대형 종합병원을 중심으로 1,000명 이상의 환자에게 이식 서비스를 제공할 계획이다. 가장 기대되는 지점은 2027년 출시 예정인 2세대 제품 'NEO 2.0'이다. 2세대 모델은 단순한 운동 기능 보조를 넘어 언어 디코딩, 정밀 사지 제어 등 혁신적 기능과 적응증 확대가 이뤄질 예정이다.

Neuracle은 연구실에 머물던 BCI 기술을 실제 의료 현장에서 처방 가능한 수준으로 끌어올린 주역이다. 중국 내 370만 명에 달하는 척수 손상 환자뿐만 아니라 수천만 명의 신경 질환 환자들에게 실질적인 삶의 희망을 제시하고 있다. 인공지능 산업의 폭발적 성장기에서 엔비디아가 핵심 인프라 역할을 했듯, BCI 산업의 개화기에서 Neuracle은 '임상 표준과 하드웨어 인프라'를 장악한 핵심 플레이어로 성장할 가능성이 매우 높다.

기술 기반 축적과 도약, 세계 최초 상용화 및 상장

도표 55. Neuracle 발전 과정

연도	단계	주요 내용	의미
2011	설립	쉬훙라이 박사 창업, BCI 연구 시작	BCI 전문 기업 출발
2011~2014	기술	칭화대 기반 신경공학 연구, EEG·신호처리 기술 개발	기술 기반 축적
2015	투자	엔젤 투자, 약 1,200만 위안	초기 자금 확보
2015~2018	기술	뇌파 증폭기 자체 개발 성공	수입 장비 대체 시작
2018	투자	Pre-A 투자, 약 3,000만 위안	성장 기반 강화
2019	투자	Series A, 약 6,000만 위안 유치 (Tsinghua Holdings Capital이 주도, Z세쿼이아, 바이두 등 주요 투자사 참여)	대형 투자 유입, 사업 확장
2020~2021	기술	반침습(미세 침습) BCI 기술 확립, 동물 실험 진행	핵심 차별화 기술 확보
2023.10	임상	베이징 수도의과대학 선우병원에서 첫 인간 임상 성공	실제 환자 적용 시작
2023~2024	임상	천단병원, 화산병원, 장쑤성 인민병원 등으로 확대	다기관 임상 진입
2024.08	규제	NEO, NMPA 혁신 의료기기 특별 심사 진입	정부 인정, 패스트트랙
2024.11	임상	상하이 최초 이식 수술 성공 (화산병원)	임상 신뢰도 상승
2025 상반기	확장	중국의 심장부인 상하이 장강 과학성으로 본사를 옮기며 도약 시작	거대 자본, 일류 병원과 연계
2025.05	임상	전국 다기관 GCP 등록 임상시험이 정식 시작	대규모 검증 단계
2025년 하반기	임상	78일동안 11개병원에서 32명의 경추 척수 손상 환자에게 이식 수술 완료 및 최소 6개월간의 사후 재활 훈련 진행 ARAT 평가 결과, 환자들의 손 움켜쥐기 응답률 100%	임상 목표 완전 달성
2025	투자	D+ 라운드, 기업가치 35~40억 위안 (상하이 국유자본 유입)	유니콘급 기업 도약
2026.02	상장	CITIC증권과 상장 지도 협약을 체결, 과창판 IPO 프로세스 본격 돌입	자본시장 진입
2026.03	승인	세계 최초 침습형 BCI Class Ⅲ 의료기기 승인 적용 대상: 경추 척수 손상으로 인한 사지 마비 환자	임상 응용

자료: 언론보도 종합, 하나증권

3) StairMed: 'BCI-클라우드-AI'가 하나로 묶인 생태계 구축

기술 경로: 침습형
설립 연도: 2021년 8월
본사 위치: 중국 상하이
연구실: 중국과학원(CAS) 뇌과학·지능기술 탁월혁신센터 기반
주요 제품: WRS02
투자 유치: 25년 누적 11억 위안 돌파 (알리바바, 텐센트 등 참여)

StairMed, 중국판 Neuralink

StairMed는 중국판 Neuralink로, 중국 내 최초이자 전 세계 2번째로 임상 시험 단계에 진입한 침습형 BCI 기업이다. 2021년 중국 뇌과학의 본산인 중국과학원(CAS) 뇌과학·지능기술 탁월혁신센터의 짜오정퉈(赵郑拓) 박사와 리쉐(李雪) 연구원 팀이 설립했다. 특히 짜오정퉈 박사는 국가적 프로젝트인 '과기혁신 2030'을 주도하는 이 분야의 최고 권위자로, StairMed는 시작부터 국가급 연구 역량을 등에 업고 탄생했다.

Stairmed는 고처리량(High-throughput) 유연 전극 기술을 기반으로 침습형 BCI의 차별화된 경로를 개척하고 있으며, 운동 제어, 신경 질환 모니터링, 감각 회복 등 임상 응용을 추진 중이다.

학술적 깊이와 상용화 속도를 모두 잡은 기업

StairMed는 연구실의 성과를 임상 현장으로 옮기는 속도 면에서 독보적인 행보를 보이고 있다. 2025년 3월, 푸단대 화산병원에서 사지 마비 환자를 대상으로 중국 최초의 침습형 BCI 인체 이식 시험을 성공적으로 마쳤다. 환자는 이식 후 한 달도 되지 않아 생각만으로 컴퓨터 커서를 제어해 체스와 레이싱 게임을 수행했으며, 그 조작 정밀도는 일반인의 터치패드 사용 수준에 근접했다. 10월에는 세 번째 환자 시험을 통해 로봇 팔의 안정적인 조작을 추가로 구현하며 '의념 상호작용(Intention Interaction)'으로 응용 범위를 넓혔다. 11월에는 StairMed의 '침습형 무선 BCI 시스템'이 중국 침습형 제품 중 최초로 국가약감국(NMPA)의 혁신 의료기기 특별 심사(그린 채널) 대상에 선정되었다. 이는 상용화 승인을 위한 행정적 고속도로에 진입했음을 의미한다.

통합 솔루션인 WRS 시리즈에 집약된 StairMed의 기술력

StairMed의 기술력은 통합 솔루션인 WRS 시리즈에 집약되어 있다. 특히 2025년 12월 공개된 2세대 제품 WRS02는 1세대 대비 비약적인 발전을 이루었다. 기존 64채널에서 256채널로 4배 증가하여 데이터 수집의 정밀도를 극대화했다. 이는 단순 운동 제어를 넘어 '언어 재구성(Speech Reconstruction)' 단계로 진입할 수 있는 토대가 된다. 설계 수명도 8~12년으로 대폭 늘려 장기 이식 기기로서의 안정성을 확보했다.

StairMed의 기술은 매우 정밀하다는 특징이 있다. HNE 초유연성 전극은 머리카락 굵기의 100분의 1에 불과한 마이크로 나노 전극은 단일 세포 수준의 신호를 포착한다. 특히 굽힘 강도를 극단적으로 낮춰 이식 시 발생하는 뇌 조직 손상과 면역 반응을 최소화했다.또한 세계 최소형 이식체 기술인 직경 26mm, 두께 6mm 미만의 장치를 개발하여, 두개골에 단 3~5mm의 구멍만 뚫는 미세 천공 수술을 가능하게 했다. 이는 수술 리스크를 획기적으로 줄이고 환자의 회복 속도를 높이는 결정적 요인이다. 신호 처리 및 디코딩 분야에서는 알고리즘 최적화를 통해 0.1mV급 미세 신호 수집 정밀도를 기존 대비 10배 향상시켜 복합적인 기능 제어를 지원한다.

현재 StairMed는 2026년 30~40명의 피험자를 대상으로 하는 대규모 다기관 등록 임상 시험(Pivotal Study)을 진행 중이다. 2028년 제3류 의료기기 등록 및 정식 상용화를 목표로 하고 있으며, 제품이 시장에 등장하는 시점은 글로벌 BCI 산업의 주도권이 미국에서 중국으로 급격히 이동하는 변곡점이 될 것으로 보인다.

도표 56. StairMed 대표제품 라인업

구분	HNE 초유연성 마이크로 나노 전극	AUFEIS 보조 이식 장치	StairPlex 고데이터 신경 신호 수집 시스템	V0.2 이식 수술 로봇
제품	설치류용 / 비인간 영장류용			
역할	뇌와 컴퓨터를 잇는 가장 핵심적인 '촉수'	로봇 수술이 어려운 환경에서 전문가의 손길을 정밀하게 보좌	전극이 보내온 방대한 데이터를 읽어내고 해석하는 '슈퍼 컴퓨터'	초미세 전극을 사람의 손보다 정확하게 심어주는 'AI 의사'
특징	• 300일 이상 신호 안정적으로 기록 • 높은 생체 적합성, 면역 반응 최소화 • 연구 대상, 표적 뇌 부위 및 실험 패러다임의 다양한 요구에 따라 전극의 구조와 사이트 배치를 맞춤형으로 제작 • 단일 세포 수준에서 신경 활동을 기록할 수 있는 능력 보유 • 1,024개 채널에서 동시 처리 가능 • 전극 생크(shank)의 단면적이 신경 세포의 크기와 비슷할 정도로 미세	• 뇌 정위 고정 장치와 병용하여 표적 뇌 부위를 정확하게 타격해 수동 조작 시 발생하는 뇌 조직 손상을 방지 • 사용자 설정 파라미터를 기반으로 한 번의 클릭만으로 자동 이식이 가능 • 사용자가 정의한 후퇴 파라미터에 따라 전극이 함께 끌려 나오는 것을 방지하며 바늘을 제거할 수 있습니다. • 인체공학적 설계로 조작 편리 및 효율적	• 128~1024채널을 지원 • Spike(활동 전위), LFP(국부장 전위) 등 다양한 전기생리학 신호를 수집, 처리, 분석	• 알고리즘을 통해 자동으로 혈관을 피하고 이식 경로를 설계 • 32 채널 전극 이식을 90 분 내에 완료, 오차 범위는 100㎛ 미만

자료: StairMed, 하나증권

도표 57. StairMed 발전 과정

연도	단계	주요 내용	의미
2021	설립	중국과학원(CAS) 연구원 조정탁·이설 팀 창업 초유연성 마이크로 나노 전극(HNE) 기술 확보	비즈니스 기반 마련
2022-2024	기술	전주기 신경 전기생리학 솔루션(수술 로봇 V0.2, 신호 수집 시스템) 구축 국가 중대 프로젝트 주도	통합 플랫폼 생태계 구축
2025 상반기	임상	중국 최초 침습형 BCI 인체 장기 이식 성공 (화산병원) WRS-I(64채널) 등록 형식 검사 통과	기술 증명
2025하반기	투자	알리바바·텐센트 등으로부터 11억 위안 누적 투자 유치 중국 최초 BCI '혁신 의료기기 그린 채널' 진입	거대 IT 자본 합류 국가 공인
2026	임상	다기관 등록 임상 시험(40례) 착수 중국 최초 의료 등급 BCI 전용 MEMS 생산 기지 완공 예정	본격적인 상용화 준비 단계.
2028(목표)	상용화	제3류 의료기기 최종 승인 및 정식 제품 시장 출시	상용화 시대 개막
2030이후 (목표)	마일스톤	3세대 시스템(융합 지능) 및 소비자용 BCI 출시 뇌파 데이터 기반 '기초 모델' 구축	'인간-기계 융합' 플랫폼 진화

자료: 언론보도 종합, 하나증권

Stairmed vs Neuralink 기술 비교 및 향후 로드맵

현재 침습형 BCI 분야에서 Neuralink와 StairMed는 각기 다른 기술적 지향점을 바탕으로 치열한 패권 경쟁을 벌이고 있다. Neuralink가 하드웨어와 소프트웨어를 하나로 묶는 '시스템 통합'에 집중한다면, StairMed는 뇌와 기기를 잇는 가장 물리적인 접점인 '전극의 혁신'에서 해답을 찾고 있다.

Neuralink는 고밀도 집적 기술(SoC)을 기반으로 한 '완결형 하드웨어'가 강점이다. 칩 내부에서 신호 전처리부터 스파이크 감지, 데이터 압축까지 실시간으로 수행하여 데이터 처리 효율을 극대화한다. 현재 12건 이상의 이식 사례를 확보하며 시스템의 완성도와 시장 선점 속도에서 앞서 있다.

StairMed는 BCI의 핵심인 '전극 기술'에서 차별화를 이뤘다. StairMed의 전극은 Neuralink 대비 약 5분의 1 크기로 얇으며, 굽힘 응력을 세포 간 상호작용 수준까지 낮춰 뇌 조직 손상을 최소화한다. 특히 Neuralink가 초기 임상에서 겪었던 '전극 수축' 문제로부터 자유로워, 장기적인 신경 연결 안정성 면에서 더 우수한 잠재력을 보여준다.

기술 사양 측면에서는 여전히 Neuralink가 우위에 있다. Neuralink 1세대는 1,024채널의 고밀도 신호 처리를 구현한 반면, StairMed는 기존 64채널 수준에서 최신 WRS02 시스템을 통해 256채널로 확장해가는 단계다. 그러나 상용화 환경은 StairMed에 유리할 수 있다. 중국 정부의 '그린 채널' 승인을 통해 인허가 속도를 높였으며, 2026년 완공 예정인 MEMS 전용 생산 기지를 통해 대규모 양산 체계까지 갖출 예정이다. 이는 StairMed가 단순 스타트업을 넘어 거대 의료기기 기업으로 도약하겠다는 강력한 의지를 보여준다.

현재까지 Neuralink는 빠른 임상 적용과 시스템 통합을 통해 시장 선점을 노리고 있으며, 약 12건 이상의 이식 사례를 확보하고 임상 참여자를 20명 이상으로 확대하고 있다. Stairmed는 후발주자이지만, 2025년 첫 성공 이후 2026년 대규모 임상을 통해 빠르게 격차를 좁히고 있다. 특히 중국 정부의 '그린 채널' 승인으로 인허가 및 상용화 속도 측면에서 유리한 환경을 확보한 점이 주목된다. 더 나아가 2026년 완공 예정인 MEMS 생산 기지는 대량 생산 체계 구축 의지를 보여주며, 향후 의료기기 기업으로의 확장을 시사한다.

StairMed의 향후 3세대 제품은 단순한 신호 전달을 넘어 '인간-기계 융합' 플랫폼을 지향한다. 최근 유치한 5억 위안 규모의 전략적 투자는 그 거대한 서막을 알리는 신호탄이다. 특히 이번 투자 라운드에서 알리바바가 리드 투자자로 나서고, 텐센트가 함께 참여했다는 점은 매우 상징적이다. 중국을 대표하는 두 빅테크 거물이 동시에 한 기업에 베팅한 것은 단순한 자금 조달을 넘어, StairMed의 BCI 하드웨어가 알리바바의 멀티모달 대규모 언어 모델(LLM), 강력한 클라우드 컴퓨팅 인프라, 그리고 광범위한 스마트 하드웨어 생태계와 결합될 가능성을 시사한다.

결합의 핵심은 '융합 지능'에 있다. 고도화된 AI가 사용자의 뇌 신호를 분석하여 의도를 더욱 빠르고 정확하게 예측함으로써, 환자의 신체 기능 재활이라는 단기적 목표를 넘어 일반인이 외부 기기를 자유자재로 제어하고 인지 능력을 무한히 확장하는 시대를 열겠다는 포부다. StairMed는 알리바바·텐센트라는 강력한 우군을 통해 '하드웨어(BCI)-인프라(클라우드)-지능(AI)'이 하나로 묶인 거대한 생태계를 구축하고 있으며, 이는 향후 글로벌 BCI 시장에서 중국만의 독보적인 경쟁력이 될 전망이다.

도표 58. StairMed와 Neuralink 비교

구분	비교 항목	StairMed (중국)	Neuralink (미국)
전극	사이즈	이식 와이어 두께 약 2μm (Neuralink의 1/5 수준)	이식 와이어 두께 약 4~6μm
	유연성	폴리이미드 기반 유연 기재 사용, 굽힘 강도 약 10−14 N·m^2	초박형 폴리머 사용
	안정성	최대 300일간 안정적인 신호 수집, 전극 수축 사례 전무	첫 사례에서 수술 후 4개월 내 전극 수축 현상 발생
	통로 밀도	WRS02 기준 256채널, 다수 전극 병렬 이식 가능 최대 1,024 channels/mm^3 밀도 구현 가능	N1(PRIME 시험) 64개의 와이어에 총 1,024개의 전극 분포
	흉터 반응	높은 생체 적합성, 적은 조직 손상 및 면역 반응	만성 염증과 흉터를 줄이기 위한 초유연 설계
칩 & 시스템	설계 중점	WRS02플랫폼 시스템 통합·저전력 무선화, 설계 수명 8~12년	자체 SoC 고밀도 집적 및 무선 충전 최적화.
	생산 기반	2026년 완공된 BCI 전용 MEMS 생산 기지 가동 중	자체 고정밀 공정 라인 운영
임상경험	진행 경과	전국 다기관 등록 임상(40례) 본격 진행 중 (2026년 완료)	20례 이상의 인체 이식 데이터 축적 (N1 제품군 중심)
	주요 성과	사지 마비 환자의 커서 조작 및 로봇 팔 안정적 제어 성공	사지 마비 환자의 생각만으로 체스, 게임, SNS 이용 성공
알고리즘	처리 경로	고품질 프런트엔드 신호-상층 뇌 제어 응용 시스템 공학적 경로	엣지 컴퓨팅: 이식체(SoC) 내 실시간 스파이크 검출 및 데이터 압축
	응용 확장	운동 제어 + 언어 재구성(Speech Reconstruction) 집중	운동 제어 + 시력 회복(Blindsight) 프로젝트 확장
수술 로봇	성능/특징	V0.2(소형 동물용) 및 AUFEIS 시리즈: 자동 혈관 회피, 이식 오차 < 100μm, 32개 전극 이식에 90분 미만 소요	R1 로봇(재봉틀 방식): 미세 정밀도로 혈관 회피. R2 로봇(2세대): 전극 와이어 하나당 삽입 시간을 1.5초로 대폭 단축

자료: StairMed, Neuralink, 언론보도 종합, 하나증권

[Appendix] 글로벌 BCI 기업

침습형						
회사명	기술 경로	대표 제품/기술	설립연도	티커	국가	BCI 레이아웃 및 진전 상황
Neuralink	침습형	N1 (침습형 무선 BCI 칩), Blindsight (시각회복시스템)	2016	비상장	미국	• 침습형 무선 BCI는 초미세 유연 전극 + 수술 로봇 기반 기술 • 20명 이상 마비 환자 이식, 누적 1.5만 시간 사용 • 26년 Blindsight 인체 임상 시작 → 27년 전극 수를 1만 개로 늘려 다수 뇌 영역 커버 → 2028년 뇌 심부 탐사 및 AI 융합 치료 목표
Blackrock Neurotech	침습형	NeuroPort Utah Array, BCI MoveAgain	2008	비상장	미국	• 04년부터 인체 검증 기반 유타 어레이 전극 기술 축적 • 전극 이식부터 AI 처리까지 전 과정 플랫폼 구축 • 2,000건 이상 연구 지원, 총 이식 3만 일 이상 돌파 • MoveAgain, 2021년 FDA 혁신 기기 지정 • 향후 유연 소재·심부 뇌 전극·AI 융합 강화 예정
Paradromics	침습형	Connexus DDI (직접 데이터 인터페이스)	2015	비상장	미국	• 고속 양방향 삽입형 BCI 개발 • Connexus는 루게릭병 환자의 언어 기능 회복 보조 목표 • Tempo는 실시간 뇌 상태 모니터링 가능 • 현재 데이터 타당성 검증 완료 및 임상 시험 준비 중 • 기존 의료 재활 분야에서 더 넓은 헬스케어 분야로 확장 목표
Precision Neuroscience	침습형 반침습형	Layer 7 Cortical Interface	2021	비상장	미국	• 'Layer 7'은 1,024개 채널의 초박형 미세 전극(머리카락의 1/5 두께) • 최소 침습 방식(뇌 표면 이식)으로 뇌 조직 손상 최소화 • 전극 밀도 기존 대비 600배 개선 • 위스콘신대학교, 펜실베이니아대학교 의과대학 등과 협력 연구 진행 • 마비 환자 디지털 기기 조작 회복 목표, 향후 수천 개의 전극과 머신러닝 디코딩 융합, 양방향 뇌-기계 상호작용으로 발전할 예정
NeuroPace	침습형	RNS 시스템	1997	비상장	미국	• RNS 시스템은 유일하게 FDA 승인된 상용 폐루프 반응형 신경 자극기, 뇌파를 실시간 모니터링하여 발작을 감지하고 자극을 통해 억제 • 실제 임상 3년 추적 결과, 발작 빈도 82% 감소, 42% 장기 무발작 • 전신 간질 대상 NAUTILUS 시험 FDA 승인 신청, 26년 하반기 승인 예상 • NeuroPace AI 및 SeizureID™ 도구 개발 중, 뇌파 데이터를 임상 의사결정 지원으로 전환할 계획
CorTec GmbH	침습형	Brain Interchange	2010	비상장	독일	• Brain Interchange 표면 전극 설계로 신경 신호 기록·자극 조절 가능 • 24년 FDA 연구용 기기 면제 획득, 25년 미국 내 첫 뇌졸중 환자 이식, 26년 두 번째 사례 완료 예정 • 신경 기능 개선에서 초기 성과 확인 중
NeuroXess	침습형	'삼전(三全)'	2021	비상장	중국	• 침습형 유연 BCI 집중, 전극·칩·이식체·로봇 등 전과정 자체 연구개발 성공 • 전 세계 중 유일하게 실시간 언어(중국어) 및 운동 디코딩 동시에 구현 • 고위 마비 환자의 의사소통 및 가전 제어 성공 • 50례 이상의 임상 시험 진행, 70개 이상 연구기관에 서비스 제공 중 • 26년 하반기 '슈퍼 팩토리' 가동을 통해 만 개 단위 양산 체제 목표
StairMed	**침습형**	**HNE 전극, StairPlex 신경 데이터 수집 시스템**	**2021**	**비상장**	**중국**	• **초유연성 미세 전극 기반 침습형 BCI에 집중** • **3례 인체 임상 완료, 마비 환자의 휠체어 및 로봇 팔 의지 제어 성공** • **대규모 유연성 전극 데이터베이스 구축 및 26년 대규모 임상 추진 중**
Xinzhida	침습형 반침습형	베이나오(北脑) 1호, 2호	2023	비상장	중국	• 세계 최초 128채널 무선 반침습 BCI 시스템 베이나오 1호 개발 • 척수 손상/뇌졸중 마비 환자 대상 6례의 전향적 임상 완료 • 베이나오 2호, 전임상 완료. 26년 인체 시험 시작 예정
Apon Medical	침습형 비침습형	다중 모드 ADHD 행동 훈련 시스템, 마취 심도 모니터링	2001	300753.SZ	중국	• 임상 중심 사업 전개 • 비침습 제품(ADHD 행동 훈련 시스템) 자체 개발 • 기업 지분 참여 방식으로 침습형 신경 조절 제품을 확보
Sanbo Brain Hospital	침습형	뇌과학 혁신 기금	2003	301293.SZ	중국	• 신경외과 임상 강점을 바탕으로 '침습형+개입형(반침습)' 레이아웃 구축 • 칭화대학과 협력하여 25년 세계 최초 개입형 BCI 인체 시험 완료 • 의료보험 적용 추진 및 산업 기금 설립으로 임상 전환 가속화 중
Beoka	침습형	침습형 BCI 쓰촨성 공학 연구 센터	2006	920199.BJ	중국	• '침습형 BCI 쓰촨성 공학 연구 센터' 프로젝트 참여 • 다중 접점 방향성 전극, BCI 칩화, 시스템 설계, 집약화 등 핵심 기술 공략
Stonehill Tech	침습형 비침습형	뇌 내부 상태 분석, 비기질성 중대 뇌 질환 진단·개입 연구	1989	002195.SZ	중국	• 100% 자회사인 연구원을 통해 비침습식 BCI에 집중 • 비침습 BCI의 4단계 디코딩 아키텍처 구축(한자 2,000자 대응) • 뇌전증 진단 시스템 2026년 양산 목표 • 소비재 분야(의식 제어 게임 등)로도 확장 중
Mehow Innovative	침습형	침습형 BCI 정밀 부품	2010	301363.SZ	중국	• BCI 핵심 공급망 진입, 침습형 소재 및 정밀 제조 서비스 제공 • 인공와우 기술 역량을 바탕으로 생체 적합성 소재 분야에서 우위 점유 • 이미 소규모 매출 발생, 상업화 전환 가속화
Biotest Biotech	침습형 비침습형	침습형 BCI(난치성 우울증 치료) 지분 참여	2008	688767.SH	중국	• 23년부터 연구 시작, 25년 'Kingstronics'(침습형) 전략적 지분 투자 단행, 26년 'Gominex'(비침습형) 지분 확보로 투트랙 레이아웃 형성 • Gominex 제품 의료기기 등록증 획득, 26년 실제 응용 모델 출시 예정
Chieftain Control	침습형 비침습형	BCI 인지 재활 시스템, 상하지 수동 재활 시스템 (비침습형)	2003	300430.SZ	중국	• 25년 상반기 교육용 BCI 바이오피드백 시스템 출시 • 비침습형 신경 재활 장비 시제품 3종을 발표하고 등록 신청을 준비 중 • 자회사 'brynlinctech'가 칭화대학과 유연성 미세 전극 및 침습형 칩 연구, 영장류 실험 완료 후 임상 전환 추진 중
Lepu Medical	침습형 비침습형	HandyBot 손 기능 재활 로봇, 충전식 침습형 DBS	1999	300003.SZ	중국	• 자회사 rxheal의 'HandyBot'이 중국 최초 NMPA 인증 획득 • 충전식 침습형 DBS 시스템, 25년 11월 승인되어 파킨슨병 치료에 사용

반침습형						
회사명	기술 경로	대표 제품/기술	설립연도	티커	국가	BCI 레이아웃 및 진전 상황
Synchron	반침습형	Stentrode	2012	비상장	미국	• 독자적인 혈관 내 이식 기술을 사용, 미세 침습 방식으로 Stentrode 전극 어레이를 경정맥을 통해 운동 피질 표면 혈관에 배치하여 개두술 없이 이식 • 25년 말 전 세계(호주, 미국) 총 10명의 환자 이식 완료 • 25년 애플과 협력하여 iPhone 및 Vision Pro 의식 제어 구현 추진 • 의료용 승인까지 3~5년 소요 전망
Neuracle	**반침습형 비침습형**	**NEO (반침습), NeusenHub, DSI(반침습)**	**2011**	**비상장**	**중국**	**• NEO, NMPA 혁신 의료기기 특별 심사 통로에 진입한 첫 BCI 제품 • 23년 첫 이식 완료, 환자는 의식으로 물건을 잡는 등 동작 회복 • 비침습형 제품은 이미 다수의 의료기기 등록증 획득, 뇌과학 연구와 신경계 질환 진단 및 치료에 널리 응용**
BCIFlex	반침습형	개입형(혈관 내) BCI 시스템 (Synchron의 Stentrode와 대등)	2016	6609.HK	중국	• 경정맥 미세 침습 방식을 통해 전극 스텐트를 이식하며, 개두술 불필요 • 양, 원숭이 등 다수의 동물 실험을 완료, 신호가 감쇠 없이 안정적 • 25년 국가 인공지능 의료기기 혁신 과제에 선정 • 26년 첫 인체 임상 시험 시작, 28년 등록 신청 제출 예정
비침습형						
회사명	기술 경로	대표 제품/기술	설립연도	티커	국가	BCI 레이아웃 및 진전 상황
Emotiv	비침습형	EPOC X	2003	비상장	미국	• 글로벌 소비자용 비침습 BCI의 선구자 • 연구용 EPOC X부터 일상용 MN8 이어버드까지 제품군 보유 • 세계 최대 익명 뇌전도 데이터베이스 운영, AI 알고리즘 훈련의 자양분 • MIT 등과 협력하여 교육, 심리 건강, 도시 건강 모니터링 분야로 확장 중
Neurable	비침습형	MW75 Neuro LT BCI 헤드폰	2015	비상장	미국	• 자체 개발 AI 플랫폼을 통해 일반 헤드폰에 EEG 센서를 무감각게 통합 • MW75 Neuro LT 이어폰을 출시, CES 2026에서 HyperX와 협력한 게이밍 헤드셋을 공개. 사용자 주의력 및 피로도 실시간 모니터링 • 25년 3,500만 달러 투자(시리즈 A) 유치, 누적 투자액 6,500만 달러 기록
BrainCo	**비침습형**	**스마트 바이오닉 의수, Focus 집중력 훈련 헤드밴드**	**2017**	**비상장**	**중국**	**• 의료 재활, 소비자 건강, 교육 기술의 3대 제품 라인 구축 • 세계 최초 비침습 의수로 FDA 승인 획득, 베이징 동계 패럴림픽에서 주목 • 자체 개발 고체 젤 전극 양산, 신호 수집 정확도를 의료급인 95%로 제고 • 26년 1월 20억 위안 규모 투자 유치, '중국 BCI 제1호 상장 기업' 목표**
Innovative Med	비침습형 침습형	Saiboling Tech AC5, AM5, BCI-4000 (임상 3상)	2003	002173.SZ	중국	• 자회사 Saiboling Tech를 통해 BCI 레이아웃 구축 • AC5는 2025년 10월 출시, 다기관 임상 시험을 완료 • BCI-4000은 중국 내에서 유일하게 임상 3기에 진입한 침습형 BCI 제품, 루게릭병 및 고위 척수 손상 등 중증 재활에 집중
Xiangyu Med	비침습형	뇌파 수집 장치, 뇌 제어 외골격 로봇	2002	688626.SH	중국	• Sun-BCI Lab 뇌과학 실험실 설립, 10여 종의 재활 제품 출시 • 'BCI + 재활 장비' 일체화 솔루션이 중국 전역의 600여 개 병원에 도입 • 재활 모델을 기존 수동적 치료에서 능동적 상호작용 방식으로 업그레이드
Vishee Med	비침습형	MagNeuroOne 정신신경 조절 시스템	2001	688580.SH	중국	• 비침습 BCI 심층 연구, '진단/치료/재활' 전주기 폐쇄 루프 시스템 구축 • MagNeuroOne 인증 획득 후 출시 • 뇌졸중 및 우울증 등 신경 정신 질환 재활에 집중
Medlander Med	비침습형	BCI 경두개 자기 자극기, 다중 모드 폐쇄 루프 신경 조절 시스템	2013	688273.SH	중국	• 26년 1월 'BCI 경두개 자기 자극기' 의료기기 인증 획득 • 운동 기능 재활/인지 장애 간섭/정신 질환 조절 3대 방향으로 26년 상용화 추진
BMC Medical	비침습형	BrainCo 협력 뇌 제어 호흡기 건강 장비	2001	301367.SZ	중국	• BrainCo와 협업하여 비침습 BCI 기술을 호흡기, 수면 장비 등에 적용 • 사용자 경험 개선을 위한 스마트 건강 기기 개발 진행 중
Panda Electronics	비침습형	다중 모드 인간-컴퓨터 상호작용 시스템 연구개발	1992	600775.SH	중국	• 중국전자(CEC) 산하 국영 기업으로 정부 주도 프로젝트를 통해 BCI 진입 • BCI 기술 기반 다중 모드 AI 상호작용 시스템 통합 핵심 기술 연구 담당 • BCI 스마트 상호작용 디스플레이 단말기의 원리 시제품 개발 완료
Keeson Tech	비침습형	'미몽창(美梦仓)' 스마트 침대	2005	603610.SH	중국	• '건강 기술+지능형 제조'를 축으로 자회사 MindMatrixes를 통해 비침습 BCI 분야 진입 • '미몽창' 스마트 침대 시스템에 뇌파 모니터링을 결합하여 수면 분석 및 관리 시스템 구축

자료: 하나증권