

퀀텀 이니셔티브 추진 전략

I. 전략적 R&D와 인재 양성을 통한 핵심역량 확보

- ① (미래선도 R&D) 지배적 기술이 없는 양자 분야에서 파괴적 혁신을 통한 패권기술 확보를 위해 실패 허용 혁신도전형 R&D 추진
 - * 선도국 추격형 R&D에서 탈피하여 차세대 양자컴 플랫폼, 미래우주통신 대비 위성 양자 인터넷 등 미개척 분야 선점 기회를 발굴하는 경쟁형 R&D사업 기획 추진
- ② (플래그십 프로젝트) 양자기술 최초의 대형 R&D사업인 플래그십 프로젝트를 성공적으로 착수하여 양자기술 대도약과 양자산업 기반 마련
 - * (양자과학기술 플래그십 프로젝트) '25년 252억원 8년간 총 7,292억원 투자 ※ 사업적성 검토 중
 - 1000큐비트 양자컴, 양자중계기 기반 양자네트워크, 無GPS 양자 항법센서 등을 민간기업과 함께 개발하여 산업 활용까지 연계
- ③ (인재양성) 양자대학원 중심 핵심 인력 양성 및 산·학·연 인적자원을 결집할 개방형 연구거점인 퀀텀플랫폼 구축으로 인력 선순환 생태계 구축
 - * (양자대학원) 고려대, KAIST, 포스텍을 통해 '32년까지 박사급 전문인력 540명 배출
 - * (퀀텀플랫폼 구축사업) '25년 신규 68억원, 2개 거점 지정
 - 국내 기업이 부족한 상황에서 양자대학원 등을 통해 배출되는 양자인력의 저수지 역할을 수행하며, 산업계 협력과 전환인력 유입 촉진

II. 기초·원천연구를 넘어 양자 산업화 기반 마련

- ④ (양자이득 조기실현) 양자컴 제작 뿐만 아니라 상용화 시대에 대비한 활용 역량 확보를 위해 알고리즘·SW 지원 강화로 USE-CASE 조기 창출
 - 글로벌 양자컴퓨터 도입·운영으로 양자컴 시스템 운용 역량 내재화 및 산업분야 난제 해결을 위한 양자이득 도전사업 확대
 - * (양자컴퓨팅 서비스 및 활용체계 구축사업 : '25년 신규 58억원)
(양자이득도전사업 : '24년 65억원 → '25년 96억원, 신규과제 12개 추가)

- 양자컴퓨터 활용에 대한 사회 전반의 관심을 높이고 혁신적 아이디어 도출을 위한 경쟁형 R&D 방식의 ‘퀀텀 알고리즘 챌린지’ 신설 추진
- ⑤ (소부장산업 육성) 광소재, 웨이퍼, 계측 통신장비 등의 기업에서 양자분야에 필요한 소재(케이블 등), 소자, 모듈 사업화를 위한 연구개발 확대
 - * 퀀텀ICT엔지니어링기술개발 사업 : ‘25 ~ ‘29 / 총사업비 493억원 (‘26확대)
- 공공·국방·첨단 산업 등 분야 대상으로 양자통신 및 양자 센서 기술 적용 수요 발굴, 실증을 통한 활용사례 창출(예: 양자라이다 기술 자동차 적용)
 - * 양자산업 수요연계형 실증사업(‘25년 신규 50억원)
- ⑥ (스타트업 성장 지원) 양자 스타트업의 성장 마중물 제공을 위한 양자 전용 펀드 조성* 및 창업기업 전주기 성장 지원
 - * 과학기술 R&D 혁신펀드(‘24.9~‘28.12) 내 양자 분야 투자 추진
- ⑦ (퀀텀파운드리) 초전도 QPU 등 핵심소자 제작의 기반이 될 퀀텀파운드리 확대 구축으로 국내 뿐만 아니라 글로벌 제작 수요 대응
 - * 성균관대 양자팹=한국나노기술원을 연계한 글로벌 양자 파운드리 육성
- 컴퓨팅, 통신·센서 분야별 특성을 고려한 맞춤형 양자 테스트 베드 구축 및 클러스터 연계 산업화 촉진
 - * (통신·센서) 4개 거점 연결 양자통신·센서 개발지원/ (컴퓨팅) 플래그십 연계 소부장 테스트베드 구축

III. 글로벌 협력과 기술 안보 확보

- ⑧ (글로벌거점) 세계최고 수준 양자기술 연구 거점으로 글로벌 공동 연구 기반이 될 ‘(가칭)퀀텀 프론티어랩’ 구축 추진
 - * 시카고대, Duke대 등 양자기술 연구 선도대학과 협업을 연구소 설립 및 국내 연구진 파견
- ⑨ (국제협력주도) 기술안보 확보를 위해 미국 등 주요 선도국이 참여하는 퀀텀개발그룹(QDG) 회의 한국 유치 추진으로 국제협력 주도 국가 부상
 - * 미 국무부 주관 9개국 고위급 협의체(‘24년 출범, ‘25년 3월 호주에서 3차 회의 개최 예정)
- ⑩ (민군협력R&D) 국방부·방사청과 협업을 통해 무기체계 적용가능한 양자기술 개발, 국방 R&D와 연계를 통한 미래 전장 대비태세 구축
 - * 잠수함탐지자강센서, 유무인복합체계용 양자암호통신기술 등 무기체계 적용 직전 단계(TRL 4-6) 기술개발 추진

중점 투자방향

- 기술 초기 단계지만 빠른 성장세에 대응하여 정부 주도로 양자 과학기술 역량 확보를 위한 투자 대폭 확대
- (코어기술 확보) 컴퓨팅, 통신, 센싱 분야 코어기술 확보로 기술경로 선점
 - 컴퓨팅 1,000큐비트급 초전도+중성원자 양자컴퓨터, 통신양자메모리 기반의 양자 중계기, 센싱 고전센서 한계를 돌파하는 원천기술¹, 수요타겟형 센서² 등 개발
 - 1] 관성, 시간, 전기장, 자기장, 광학 5개 플랫폼 및 하이젠베르크 한계 극복
 - 2] 無GPS항법, 정밀 원격탐지, 반도체·배터리용 양자센서 등
- (생태계 구축) 핵심 양자인력 및 인프라 확보로 양자기술 역량 강화
 - 우수인재양자대학원, 거점센터 등 양자 분야 최고급 연구인력 양성 지원, 공동인프라 개방형 공공 양자랩 구축으로 소자 설계·공정 노하우 확보

'26년도 투자방향

- 컴퓨팅·통신·센싱 등 코어 기술개발과 동시에 인력양성·국제협력 확대 등 투자 포트폴리오 다각화로 양자 생태계 육성
- (통신·센싱) 중점기술과 시스템 검증 확보를 통한 조기 상용화로 시장 창출, 산업 주도권 확보 등 경제적 성과 마련 지원
 - ※ 양자암호통신 시장 우위 지속 확보, 통신·센싱 분야 기술 추격 및 표준화 선점 등
- (소부장) 공통 수요·활용성 고려, 양자 소·부·장 개발을 확대하고, 미래 패러다임 혁신을 주도할 차세대 핵심 기초·원천 연구 지속 추진
 - ※ 既 구축 양자랩 등 인프라 활용 → 성능평가 시설 등 시험환경 구축
- (생태계) 핵심 소자 제작을 위한 특화 공정 기술 고도화와 공동 활용 인프라 구축 지원, 연구 네트워크 확충을 통해 전문인력 육성

참고3

양자 분야 중장기 R&D 방향

미션	▶ 글로벌 선도 가능성이 높은 영역의 선택과 집중을 통해 미래 양자 산업 선도국으로 도약		
비전	▶ QUANTUM beyond Digital 양자과학기술 대도약, 디지털을 넘어 쿼텀의 시대로		
미래상	As is (현재) <ul style="list-style-type: none"> ▶ (양자통신) 고가형·대형·단거리용 양자 암호통신 기술 ▶ (양자센싱) 고전 센서 한계 도달 및 양자 센서 기초 연구 수행 ▶ (양자컴퓨팅) 20큐비트급 초전도 기반 양자컴퓨터 자체 개발 ▶ (양자활성화) 양자 기술 개발을 위한 소재/부품/장치의 모든 부분 해외 의존 	⇒	To Be (미래) <ul style="list-style-type: none"> ▶ (양자통신) 도시 간 양자 네트워크 초기 실증(양자메모리 기반 양자중계기 시작품) ▶ (양자센싱) 국방/의료/반도체 활용 세계 최고 수준 양자센서 융복합시스템 개발 ▶ (양자컴퓨팅) 1000큐비트급 양자컴퓨터 구축 및 클라우드 서비스 개시 ▶ (양자활성화) 안정적인 국내외 공급망 구축을 통한 공급망 대응 및 통신/센서/컴퓨팅 상용화를 위한 필수 기술 확보
중장기 R&D 추진방향	구분	R&D 중장기 목표	R&D 추진방향
	양자 통신	▶ 도시 간 양자 네트워크 초기 실증 (양자메모리 기반 양자 중계기 시작품)	▶ 양자중계기 기반 장거리 광섬유 및 위성 을 활용하는 글로벌 양자 통신 네트워크로 발전
	양자 센싱	▶ 첨단 산업 활용 세계 최고 수준 양자센서 융복합시스템(시작품) 개발	▶ 양자 센싱 핵심기술을 확보하고, 소형화 및 집적화하여 양자센서 실용화 단계로 발전
	양자 컴퓨팅	▶ 1,000큐비트급 초전도 기반 양자 컴퓨터 자체 개발 및 클라우드 서비스 운영	▶ 기술의 변화를 고려한 HW플랫폼 기술 개발 전략을 수립하는 한편, 활용성을 고려한 SW개발 병행
	양자 활성화	▶ 세계 최고 반도체 역량의 미세소자 가공 기술 및 IT·제조업 강점을 기반으로 핵심기술의 시스템화 선도	▶ 미래 기술 발전, 산업화에 결정적 영향을 미치는 소재·부품·장비 자체 기술 확보 및 산업화 지원
기술확보 목표	양자 통신	신뢰노드 기반 양자암호통신 ▶ 초소형 유선 QKD 시스템 ▶ 이동형 무선 및 위성 QKD 탑재체	
	양자 센싱	양자데이터 네트워크 전송 ▶ 광역시 간 얽힘분배 및 교환 네트워크 ▶ 양자 중계기 기반 양자 네트워크 구현 5대 양자 센싱 플랫폼 ▶ 5대 센싱 플랫폼(관성, 시간주파수, 자기장, 전기장, 광학) 핵심 기술 * 이동형 양자중력계, 무GPS 항법, 양자 MRI, 반도체 결함 탐지 등	
	양자 컴퓨팅	얽힘 기반 양자센싱 ▶ 양자 얽힘 또는 압축 양자광 기반으로 고전 광센서의 잡음, 분해능 한계를 극복하는 측정 및 이미징 기술 개발 양자 알고리즘 활용 ▶ 금융, 화학, 배터리, 에너지 및 유틸리티 산업, 유통 및 물류 등의 분야에서 혁신적인 변화	
	양자 활성화	양자컴퓨터 HW플랫폼 ▶ 리드버그 양자컴퓨터: 논리큐비트 100개 ▶ 광자기반 양자컴퓨터: 멀티플렉싱 기반 확장성 있는 얽힘 자원 소재 ▶ 대면적 wide band-gap 소재 양산 및 고정밀 점결함 소재 등 공급 ▶ 28Si 나노FET Qubit 등 공급 부품 ▶ 다채널 SNSPD 단일광자 검출기 등 ▶ DPSS기반 초소형 레이저 개발 등	

□ 기술발전 전망과 R&D 핵심이슈



□ R&D 추진방향

As is (현재)	To Be (미래)
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 고가형·대형·단거리용 양자 암호통신 기술 ▶ 고전 센서 한계 도달 및 양자 센서 기초 연구 수행 ▶ 20큐비트급 초전도 기반 양자컴퓨터 자체 개발 및 클라우드 서비스 운영 ▶ 양자 기술 구축을 위한 소재/부품/장치의 모든 부분 해외 의존 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 초소형/저가형 유선 QKD 시스템/서비스 및 양자 중계기 적용 장거리 양자 네트워크 ▶ 양자센서 핵심기술 확보를 통한 고전 센서 한계 극복 및 세계 최고수준 도달 ▶ 1,000큐비트급 초전도 기반 양자컴퓨터 자체 개발 및 클라우드 서비스 운영 ▶ 안정적인 국내외 공급망 구축을 통한 공급망 대응 및 통신/센서/컴퓨팅 상용화를 위한 필수 기술 확보

□ 주요 마일스톤

구분		’24년(현재)	’25년	’26년	’27년	’28년~’30년
양자	서비스	실환경 단대단 암호통신	행정망 암호통신			중·장거리 이동형 무선 통신
						
	제품	신뢰노드 유선 QKD 시스템		원자 전기장 센서	초소형 자기장센서	양자기술용 DPSS 고안정 여기 레이저
						
		실험실형 중력계		집적형 유선 QKD 시스템	고분해능 분광센서	양자현미경
						
	부품 소재 장비	20Qubit 초전도 회로		초자기반 이온증기셀	LiNbO3 결정	대면적 다이아몬드 소재
						

□ 글로벌 동향

- (규모) 전 세계 양자기술 시장 총규모*는 2024년 15조 1,848억원, 연평균 21.3%의 높은 성장률을 지속, 2031년 58조 6,055억원으로 성장 전망

* 출처 : 2024 양자정보기술백서(원소스 : McKinsey(2024) & Mind Commerce(2024))

※ (양자통신) '24년 4조 3,831억원 → '31년 22조 9,333억원 (CAGR 26.7%)

※ (양자센싱) '24년 1조 8,862억원 → '31년 3조 5,520억원 (CAGR 9.5%)

※ (양자컴퓨팅) '24년 8조 9,155억원 → '30년 32조 1,202억원 (CAGR 20.1%)

- 국내 양자시장은 '24년 1,568억원에서 연평균 22.1% 성장을 통해 '31년 6,328억원 규모의 시장*을 형성할 전망
- 최근 시장조사기관(맥킨지, '24.4) 보고서에 따르면 '35년까지 4개 산업(화학, 생명과학, 금융, 모빌리티) 잠재적 가치 최대 2조달러 예상
- (시장) 장기 상용화 시점('30년 이후)에도 불구하고, 주요국은 양자기술을 전략기술로 분류하고 집중투자하는 한편, 양자기술 통제*도 가속화
 - ※ 각국 정부간 글로벌 협력 수요도 증가하고 있으나 기술동맹국 내 교류로 제한되는 추세

* (미국) ①**상무부**- 양자정보 및 양자센싱 기술 상거래 통제 목록 포함('18), 중국의 양자컴퓨터 투자 금지·제한 행정명령 발표('23.8)
 ②**재무부**-양자 등 첨단 기술분야에 대한 미국의 對중국 투자 제한('24.10)
 (영국) 34큐비트 이상 양자컴퓨터 등 주요 신흥기술수출 규제 확대('24.4)
 (일본) 반도체 및 양자분야 수출통제 확대('24.4) 및 **양자소부장**을 국가핵심기술로 지정

- (양자통신) 양자암호통신을 중심으로 초기 상용화가 진행 중이나 EU, 중국 등은 QKD 집중 투자
 - ⇒ 미국은 NSA에서 QKD를 사용하지 말라는 지침('20)을 이어오고 있으나, 퀀텀 익스체인지 등 민간 섹터에서 월가 금융망에 QKD 사용 중('18)
 - ⇒ 중국은 유선(베이징-상하이 2,000km)과 허베이-선전 무선양자암호통신(2,600km)을 연결하여 4,600km급 우주-지상 통합 양자암호통신망 구축('21)
 - ⇒ EU는 '28년경 본격 상용화를 위해 회원국을 QKD로 연결, 저궤도 양자위성(이글-1)발사계획(EuroQCI, ~'28년)

- (양자센싱) 자기장·중력센서는 GPS·의료 등 일부 분야에서 상업적으로 이용, 향후 잠수함 운행, 스텔스 탐지 등 국방분야에서 전략기술로서 중요성 제고
 - ⇒ 미국 록히드 마틴, 콜드퀀타(ColdQuanta)은 국방, 자원탐사 활용 목적으로 양자 자기장 센서를 이용한 항법시스템 개발에 투자
 - ⇒ 독일(Bosch), 프랑스(MuQuans)는 양자자기센서, 원자시계에 투자 중, 마크롱 대통령은 양자항법기술 해군수상함에 장착 계획발표(~'27)
- (양자활성화) 각국은 양자 기술뿐만 아니라 소부장 기술을 균일하게 지원 중(공급망 통제에 따른 독자 기술 확보 주력)
 - ⇒ 미국은 양자기술 소재부품의 수출입 통제(수출통제개혁법, '18.11), 소부장 포함 DOE지원 R&D발명품 미국내 제조를 통한 내재화 추진('21.11)

○ (기술) 양자암호통신 고도화 및 경제성 확보 기술개발 중이며 장기적으로는 양자 상태 정보 전송이 가능한 양자인터넷으로 발전 예상

※ 양자네트워크 본격화까지는 QKD기술 발전 예상됨에 따라 차세대 프로토콜 기반 양자암호 통신 기술에 대한 원천기술 확보도 주력 중

- (양자암호통신) QKD 상용화가 추진 중이지만, 경제성 확보 등을 위한 소형화, 저가격화를 위한 기술개발, 양자위성을 활용한 거리 확장 연구 및 칩 스케일 소형화 연구 등 진행

* ▲ (유선) 초기 상용화, ▲ (무선) 근거리 암호통신, 위성간 통신 등 개발 중

⇒ (EU) CRYSTALS("Cryptographic Suite for Algebraic Lattices") 프로젝트에서 새로운 암호 알고리즘 개발, 양자암호 프로토콜 시스템 구축 방침

- (양자네트워크) 원천 단계에서 얽힘 전송과 양자메모리 기술이 개발 중에 있으며, 미국·중국 등에서 실제 망에서의 얽힘 전송 기술 개발 중

< 양자 인터넷의 기술 단계 (네덜란드 델프트 大 참조) >



- ⇒ (미국) NIST는 100km(실망 0.25km) 장거리 양자 얽힘 전송(신뢰도 87%)
- ⇒ (중국) UESTC는 실망 42km에서 양자얽힘 전송(신뢰도 61%)

- (양자센싱) 간섭현상 등 활용한 양자센서는 초기 상용화 추진 중이며, 얽힘·압착 중심으로 고전이론한계 극복 양자센서와 방법론 등 원천연구 중
 - ※ 일부 양자센서는 소형화·집적화를 통한 실용화 단계로 진입 전망
 - ※ 잠수함용 양자항법기술, 스텔스탐지 레이더 등 국방분야 활용가능성이 크기 때문에 비공개로 진행되는 경우가 많은 것으로 추정
- ⇒ (EU) 국방·산업활용을 목적으로 고감도 양자센서 기반의 중력계 원천기술 및 상용화 시제품 등 연구에 매진
 - * (英) Imperial College London, 중력센서 영국 해군 선박테스트('21) 및 원자 간섭계 기반의 자이로를 개발하고 있다고 발표('24)
- ⇒ (美) 중력센서, 탑재형 원자중력계 연구 및 양자항법센서 등 양자센서 연구 활발하며 양자센서를 활용*하여 연구저변을 확대
 - * (NASA) 인공위성에 양자전기장센서 탑재, 지구 물과 관련된 환경변화 관찰 연구시작('23), (Boeing, AO sense)원자간섭계 기반 가속도 및 회전센서를 항공기에 탑재하여 4시간 시험운영에 성공('24)
- ⇒ (中) 중국과학원이 개발한 양자자이로(원자간섭계 기반)를 지상 테스트 후 위성에 탑재하여 우주 ISS에 설치('24)

□ 국내 동향

- (기술/R&D) 한국은 선진국에 비해 기술격차가 있으나 QKD는 세계적 기술력을 보유하고 있으며 기술 수준 상승 여력 충분, 산업 확산 기대
- (양자통신) QKD 중심으로 고도화, 경제성 확보 기술 및 장거리 전송 등 차세대 기술*개발 중이며 양자얽힘기반 네트워크 요소기술 확보 주력 중
 - * 관련사업 : 양자암호통신산업 확산 및 차세대 기술개발사업('24~'28, 총 439.6억)
- ⇒ ETRI가 세계에서 3번째*로 100km 이상 장거리 양자얽힘 분배하고, 양자정보를 세계 최고 신뢰도로 실망**에서 전송 등 성과('24.10)
 - * 미국(NIST), 중국(USTC)에 이은 3번째로 EPJ Quantum Technology(IF=5.8)에 논문 게재('24.9.4)
 - ** ETRI-KT대덕연구소 왕복 16km 구간을 포함
 - ※ 관련사업 : 양자인터넷원천기술개발사업('22~'26, 446억)

< 장거리 양자얽힘 전송 >

국가	기관	전송거리	신뢰도
미국	NIST	100km(실망 0.25km)	87%
중국	UESTC	실망 42km	실망 61%
한국	ETRI	130km(실망 17km)	95%(실망 83%)

- (양자센싱) R&D를 통해 최고 수준 양자중력센서* 원천기술 확보('21, KRISS)와 단일광자검출소자**('23, 우리로) 등 부품 단위의 센서 상용화

* 한국은 프랑스(Syrtel), 독일(Humboldt) 등과 함께 최고 수준의 양자중력센서 원천기술 보유

** 단일광자검출소자 누적 매출액('20~현재까지 121억원)

※ 세계최초로 양자중력센서를 만든 **미국은 10년간 자료 비공개**(세계최고기술보유국으로 추정)

※ 관련사업 : 양자센서원천기술개발사업('19~'25, 348억), 양자암호통신 집적화 및 전송 기술 고도화('20~'25, 353억)

⇒ 양자센서를 이용한 국방·첨단·공공분야로 확대 중으로 소형화·집적화를 통한 실용화 단계로 기술발전 모색 및 다양한 양자센서 플랫폼의 원천기술 연구 추진 필요

- (시장·주요기업) 암호통신 상용화 이후 관련기술을 고도화하는 한편, 고전센서 한계극복 제품이 출시되는 등, 초기 산업 생태계 형성

- SKT·KT가 세계 3번째로 양자암호통신 서비스를 상용화('22), 공공기관 구축에 필요한 보안성 검증제도를 마련 (국정원-과학기술부, '23)

※ 정부 부처를 연결하는 국가융합망 800km에 양자암호통신 구축('22, SKB)

< 주요 제품 예시 >

QKD (양자암호통신장비)	Q-HSM (양자난수발생기+양자내성암호)	갤럭시 퀀텀 4 ('20~, QRNG 적용)
		

- (양자통신) 통신사를 중심으로 양자암호통신 장비 개발, 서비스 및 실증 진행

※ (SKT) 양자기업 연합체인 'X Quantum'을 결성, 스위스 양자기업인 IDQ 인수('18)

- (양자센싱) 국내는 양자센서 상용화 이전 단계로 본격적 상용화를 위한 다양한 기업이 제품개발에 주력

※ (에스오에스랩) SK텔레콤과 함께 양자라이다 프로토타입을 개발하고 실증

※ (퀀텀센싱) 양자기술을 활용하여 메탄가스를 영상화하는 장치를 개발

- (양자활성화) 양자기술 구현에 필요한 대부분의 소부장을 해외에 의존

※ 양자정보처리 필수 소재(LiNbO₃ 기판·박막) 전량수입(중국 nanoln 社), 단일광자 검출소자(SPAD)는 에피 성장기술 전무

⇒ 미·중 양자기술 경쟁으로 수출통제 가속화 상황에서 고품질·고순도 양자광원용 다이아몬드, 리튬나리오베이트 등 소부장 기술확보가 필수

□ 2026년 중점 기획방향

- (양자통신) 양자네트워크 구현을 위한 얽힘 증류 프로토콜, 얽힘 광자 초전도 검출 기술 등 ‘양자메모리 기반 양자 중계기’ 개발
 - CMOS 호환, 중성원자, 고체점결함(NV센터) 등 다양한 플랫폼의 양자메모리 핵심원천기술을 확보하고 신규 유망 양자 중계기 개발
- (양자센서) 5대 센서* 대한 핵심응용기술 개발 및 첨단산업 적용을 위한 유즈케이스 발굴
 - * 관성/중력, 시간, 전기장, 자기장, 이미징
 - 無-위성 양자항법을 위한 양자관성·중력 센서 및 시간·주파수 센서
 - 산업·안전 정밀진단, 국방, 반도체 등 기존 산업 고도화에 필요한 양자 센싱 핵심응용기술 및 차세대(얽힘·압착 등) 기반기술
- (기반기술) 양자통신·센서에서 가장 활용도가 높은 광기반 공정기술 (광소자 제작 및 단일칩 집적화)
 - 높은 재현성/균일도, 대면적(웨이퍼 단위) 등을 지원하는 양자 공정기술 및 표준 라이브러리 개발
 - 저손실/고수율 공정을 통한 수 십개 단위소자가 결합된 집적형 광간섭계 개발
- (인프라) 대학 및 연구소의 양자기술을 기업으로 이전을 촉진하고 반도체 등 첨단 산업에 양자기술을 적용하기 위한 양자소자 제조 인프라 지원
- (표준화) 양자기술 R&D현황, 시장동향, 표준화 현황 등의 분석을 통해 표준화 대상(‘표적형 표준아이템’) 발굴 및 개발 지원
 - ※ 양자통신(양자암호통신, 양자네트워크 등) 분야의 국제표준을 우선 개발하고, 양자센싱 및 양자컴퓨팅 분야는 중장기적 관점에서 표준화 추진

□ 2026년 투자계획

(단위:백만원)

구분		'25년 예산	'26년 예산	비고
세부사업	내역사업			
양자센서상용화기술개발	양자센서산업응용기술개발	6,912	5,731	
	양자센서핵심원천전략기술개발	4,500	-	'25년 종료
	광양자기반공정지원	2,400	-	'25년 종료
양자인터넷핵심원천기술개발	양자인터넷핵심원천기술개발	8,640	9,600	
양자암호통신산업확산및차세대기술개발	양자암호통신산업확산	4,481	5,057	
	차세대양자암호통신	5,445	6,021	
양자팍공정기술고도화기반구축	양자팍공정기술고도화기반구축	10,000	10,000	
양자정보계측방법론및원천기술개발(퀀텀메트로로지)	양자정보계측방법론및원천기술개발(퀀텀메트로로지)	3,510	10,677	
퀀텀ICT엔지니어링기술개발(통신)	퀀텀ICT엔지니어링기술개발(통신)	2,500	8,000	
양자과학기술플래그십프로젝트(양자통신·센서)	양자통신	5,322	14,298	
	양자센싱	10,078	25,577	
양자공정선도기술개발	양자공정선도기술개발	-	5,000	'26년 신규
국방양자암호통신·복합센서 기술개발	국방기술개발	-	4,800	'26년 신규
양자연구표준생태계기반구축	양자연구표준생태계기반구축	-	3,600	'26년 신규
국가양자팍혁신생태계조성	양자공정산업확산기반구축	-	5,000	'26년 신규
양자센서핵심원천기술개발	첨단산업견인형양자센서개발	2,400	-	'25년 종료
	양자기반센서신뢰성플랫폼개발	1,200	-	'25년 종료
양자암호통신집적화및전송기술고도화	양자암호통신전송기술고도화	1,200	-	'25년 종료

* '26년 예산은 신청금액으로, 추후 변경 가능