

2023 양자 계측 일반 가이드

(2023.05.17., 양자정보연구지원센터)

□ 양자 계측(Quantum metrology)의 이점 및 응용 분야 연구

- 양자 계측은 양자 역학 원리 활용하여 길이, 시간, 주파수 및 온도 같은 고정밀 측정을 통해 측정 정밀도 향상
 - 측정의 민감도와 정확도를 향상, 내비게이션, 통신 및 의학과 같은 수많은 분야에서 응용
 - 원자 시계의 응용 분야에는 GPS 내비게이션 및 위성 통신 포함, 정확한 시계 개발에 사용, 자기 공명 영상(MRI)도 감도와 해상도 향상
- 양자 계측의 주요 역할을 할, 세 가지 중요한 응용 분야
 - 중력과 탐지(Gravitational wave detection): 시공간은 중력파에 민감, 이를 감지하기 위해서는 고정밀한 측정이 필요함, 양자 계측 사용하여 더 약한 신호 감지, 우주 연구에 새로운 방법 사용
 - 원자 시계(Atomic clocks): 원자의 정밀한 진동은 원자시계에서 시간 유지에 사용, 이러한 진동 측정에 양자 계측이 중요한 역할
 - 이미징(Imaging): 양자 이미징은 전자기장의 양자 얽힘 같은 양자 상관 관계 활용, 기존 광학에서 가능한 해상도 및 기타 이미징 기준을 넘어 물체를 이미지화함
- 양자 계측 회사
 - APOGEE INSTRUMENTS: 유타 주립대학(1996 설립), 혁신적이고 내구성 뛰어나면, 정확한 환경 기기
 - ATOMIONICS: 내비게이션 및 자원 탐사에 사용하기 위한 양자 센서 구축 스타트업(싱가포르 설립), 저온 원자 간섭법 핵심 기술
 - GEM SYSTEMS: 자력계, 경도계 및 광범위한 자기 센서 제공(캐나다 온타리오), Overhauser, 광학 펄핑 칼륨(K-Mag) 및 양성자 세차 자력계 같은 고급 양자 자력계 기술 개발

- MIRAEX: 산업용 응용을 위한 양자 감지 및 컴퓨팅 광자 시스템 설계, 제조 및 제공(스위스 Vaud), 고감도 측정 및 분산 양자 컴퓨팅 네트워크 위한 양자 집적 회로 구축
 - MUQUANS: 고정밀 양자측정 구축(프랑스 Talence), 지구물리, 계측, 시간 및 주파수 전파, 연구용 레이저 광학 분야 고부가가치 과학 장비 제공
 - NOMAD ATOMICS: 양자 센서 사용, 자력계에서 중력계, 시계에 이르기까지 양자 센서 제품군 전문(호주 캔버라)
 - NUCRYPT: 양자 얽힘 생성, 분배 및 측정 시스템 포함한 광계측기 제조, 맞춤형 광 장비 구축 전문(일리노이주 파크 리지)
 - PERATECH: 압력 감지 솔루션 회사(영국 노스 요크셔), 비용 효율적, 대량 생산된 차세대 터치 솔루션 통해 QTC(Quantum Tunneling Composite) 기술 제공
 - QLM: TDLidar(Tuneable diode Lidar) 가스 감지 및 적외선 단일 광자 감지 기반 이미징 시스템을 통해 석유 및 가스 산업에서 가스 감지 지원
 - QNAMI: 전자 상태 제어 및 측정 통해 근본적인 신기술 개발(스위스 Muttensz), Qnami ProteusQ 완전한 양자 현미경 시스템으로 원자 규모에서 자성 물질 분석하기 위한 최초의 주사 NV 현미경
 - SBQUANTUM: 지구와 우주를 위한 양자 자기학 개발(캐나다 퀘벡 주 셔브룩), 최첨단 양자 자력계 센서로 구동
 - SINGLE QUANTUM: 최고의 광자 검출기 제공(2012 설립), 초전도 검출기를 양자 통신, 암호화, 적외선 형광 분광법 및 레이저 거리 측정에 적합한 검출 효율과 시간 분해능의 조합을 제공
- 양자 계측이 중요한 이유
- 무역, 건강, 안전, 환경 모니터링, 식품 안전, 소비자 권리 보호 및 법 집행을 포함한 여러 중요한 영역에서 측정 결과를 위해 계측에 의존
 - 현재 이미징 및 측정을 포함한 다양한 분야에서 그 한계와 응용 결정에 초점을 맞추고 있음

(원문)

1. <https://thequantuminsider.com/2023/05/08/a-general-guide-to-quantum-metrology-in-2023/>