

冰辰量子

AbsolQuanta

产品手册 PRODUCT BROCHURE

小型化多元素 通用集成冷原子系统

Miniaturized Multi-Element Universal Integrated Cold Atom System

- 小型化 Miniaturized
- 多元素 Multi-Element
- 通用平台 Universal

JULY 2026

AbsolQuanta

产品概述

PRODUCT OVERVIEW

紧凑型通用高通量冷原子束源系统，多元素通用平台且支持双元素操作，适用于 Rb、Yb、Sr 等多种碱土金属与碱金属原子。适配量子模拟、量子计算、光晶格钟、冷原子磁力计及里德堡原子传感器等前沿量子精密应用。

A compact universal high-flux cold atom beam source system with a multi-element platform supporting dual-species operation (Rb, Yb, Sr, etc.), compatible with quantum simulation, quantum computing, optical lattice clocks, cold atom magnetometers, Rydberg atom sensors, and other cutting-edge quantum precision applications.

核心优势 Key Advantages

MULTI-ELEMENT COMPATIBLE

多元素兼容

支持 Rb、Yb、Sr 等原子，单平台灵活切换。

HIGH-FLUX OUTPUT

高通量输出

2D-MOT Yb 装载速率高达 8×10^{10} atoms/s。

COMPACT FOOTPRINT

结构紧凑

2D-MOT 腔内总容积约 1L，减速器有效总长约 15cm。

LOW-POWER OPERATION

低功耗运行

离子泵 + 原子炉整体功耗 < 50W，无需水冷。

应用场景 Application Scenarios

量子模拟 Quantum Simulation

量子计算 Quantum Computing

光晶格钟 Optical Lattice Clock

冷原子磁力计 Cold Atom Magnetometer

里德堡原子传感器 Rydberg Sensor

BEC / DFG 量子简并系统

核心特性

KEY FEATURES

01 创新的专利保护减速方案 Innovative Patent-Protected Deceleration

实现高效热原子束减速与冷原子高通量输出。2D-MOT Yb 装载速率可达 8×10^{10} atoms/s @ 410°C; Rb 装载速率可达 1.2×10^9 atoms/s @ 110°C, 可实现 BEC 和 DFG 等量子简并系统。

A patent-protected deceleration scheme for high-efficiency hot atomic beam slowing and cold atom high-flux output, enabling quantum degenerate systems such as BEC and DFG.

02 视窗保护与抗污染 Window Protection & Contamination Control

架构设计避免高速原子直射视窗, 4倍原子束横向压缩, 将有害原子通量比降至 $< 0.01\%$, 消除视窗沉积污染, 延长系统维护周期 > 2 年。

Prevents high-velocity atoms from striking viewports; $4\times$ transverse compression reduces harmful atom flux ratio to $< 0.01\%$, eliminating window deposition and extending maintenance intervals beyond 2 years.

03 横向光推送与热流隔离 Transverse Pushing & Thermal Isolation

2D-MOT 沿横向推出, 热原子束流与 3D-MOT 科学腔通道呈 90° 结构, 显著降低黑体辐射 (BBR) 对下游精密系统的干扰。2D-MOT 腔体本底真空 $< 10^{-9}$ mbar, 下游 3D-MOT 腔体可达 $< 10^{-11}$ mbar。

Transverse 2D-MOT output forms a 90° configuration with the 3D-MOT science chamber, significantly reducing blackbody radiation (BBR) interference on downstream systems.

04 永磁体磁场 + 低功耗设计 Permanent Magnet Field + Low Power

采用永磁体产生梯度磁场, 无需线圈及水冷系统。炉体为真空内加热设计, 离子泵 + 原子炉整体功耗 < 50 W。

Permanent magnets generate gradient magnetic fields without coils or water cooling. In-vacuum oven heating design keeps total power consumption below 50 W.

15_{cm}

减速器有效总长 Effective Slower Length

<50_w

整体功耗 Total Power Consumption

技术规格 SPECIFICATIONS

冷原子系统 Cold Atomic Beam System

2D Yb 原子通量 @ 410°C 8.0×10^{10} atoms/s (enhanced)
2D Yb Flux @ 410°C

2D Rb 原子通量 @ 110°C 1.2×10^9 atoms/s
2D Rb Flux @ 110°C

2D 冷原子通量 (Sr) 5×10^{10} atoms/s (estimated)
2D Cold Atom Flux (Sr)

3D 冷原子通量 (Sr) 5×10^9 atoms/s @ 8mm beam diameter
3D Cold Atom Flux (Sr)

特点 双光束设计 Dual-Beam Design
Feature

水冷 无需 None
Water Cooling

末端速度阈值 (Yb) 30 m/s
Terminal Velocity (vt)

有效冷却效率 (Sr) 18.9%
Cooling Efficiency η_c (Sr)

2D-MOT 光功率 ~ 40 mW
2D-MOT Optical Power

2D Rb / Yb 光斑直径 20 mm
2D Rb / Yb Beam Diameter

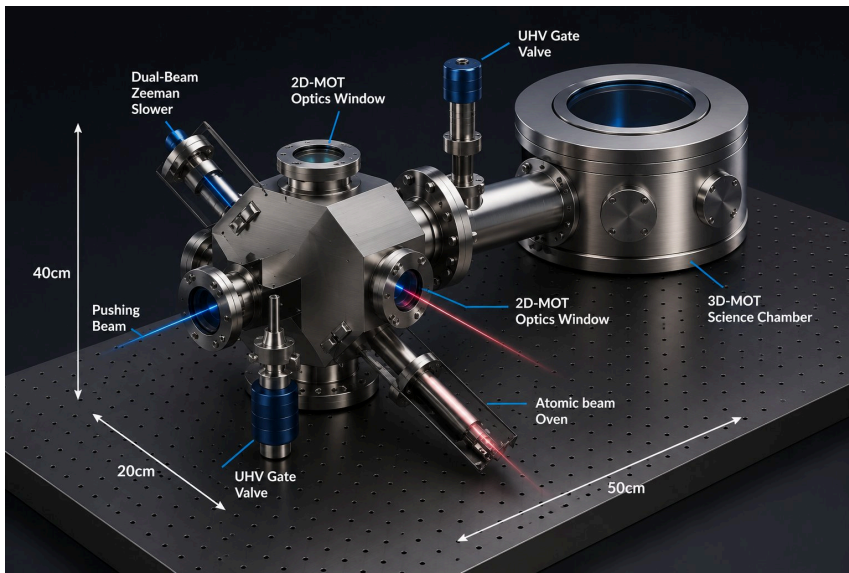
腔内容积 $\sim 1\text{L}$ (2D-MOT chamber)
Volume

塞曼减速器 Zeeman Slower

类型 / Type 标准 σ^- 偏振减速方案 Sigma-minus Standard

磁场产生 / B-field Generation 永磁体 Permanent Magnets

产品结构 PRODUCT DETAILS



1 原子束炉 Atomic Beam Oven

2 双光束塞曼减速器 Dual-Beam Zeeman Slower

3 超高真空闸阀 UHV Gate Valve

4 2D-MOT 光学窗口 2D-MOT Optics Window

5 推送光 Pushing Beam

6 3D-MOT 真空腔 3D-MOT Science Chamber

50

长度 L (cm)

20

宽度 W (cm)

40

高度 H (cm)

数据来源 Data Source: Chen Chen et al., Phys. Rev. Applied 24, 054071 (2025)

联系我们

CONTACT US



电子邮箱 EMAIL

inquiry@absqubit.com

微信号 WECHAT

z1043127797

扫描二维码获取联系方式

Scan QR code for contact details

冰辰量子技术有限公司

AbsolQuanta

One System . Every Element