



目次

卷首语

- 1 抗量子计算密码迁移:认识与思考
冯登国

新闻

科技新闻

- 7 高温超导在单面原子层中延续
- 7 二维半导体上直接长出单晶金属
- 8 双缝干涉缩小到原子尺度
- 9 脑类器官记录5年发育时光
- 9 云南药材暗藏抗抑郁物质
- 10 受扰林地恢复主导中国森林碳汇
- 10 “好奇号”在火星峡谷发现单质硫沉积

- 11 罗曼空间望远镜开启宇宙“广角”时代
- 12 锰基液流电池有望挑战千万储能悬赏项目
- 12 印度复合高温与PM2.5风险卷土重来
- 12 边缘AI硬件提速之后,如何避免GPU“内耗”?
- 13 让深空通信提前“看见”信道变化
- 15 破解RNA结构预测的“结”中之困



地月尺度双向激光通信示意

(图片来源:中国科学院空间应用工程与技术中心官网)

P13

科技评论

- 17 面向 AI for Materials 的数据基座重塑：
全生命周期数据质量管控框架与可信生态构建
施思齐
- 29 AI for Science 与创新文化变革
王硕,刘萱

研究

本刊专稿

- 40 从增产肥田到碳氮协同:稻田绿肥研究演变与
未来展望
孙佳蓓,王世航,蔡思源,潘鑫瑶,赵旭

特色专题:金融业抗量子计算密码迁移

- 49 抗量子计算密码进展与中国迁移路径
周诚君,丁津泰
- 57 格基后量子密码算法安全分析进展
丁津泰,赵子瑜
- 64 金融银行业抗量子计算密码迁移路径
向宏,丁津泰,梁蓓,张琼露
- 73 全球金融基础设施与 SWIFT 网络后量子密码
(PQC)迁移战略与技术演进
梁蓓,孟圣哲,常达,覃悦,周旭,李锐
- 85 基于异构认证密钥协商协议的抗量子密码协议
敏捷迁移
路献辉,李清之,刘凯博,贺婧楠
- 96 金融基础设施后量子迁移的模块化解耦架构
刘锐,张彬,曾能
- 107 基于大模型的密码模块识别工具研究
魏鹏坤,刘超,胡海波
- 118 基于双签融合机制的商业银行网银抗量子
迁移架构与实证研究
沈坤平,李昆霖,潘建东

- 123 AI 智能体辅助金融抗量子密码迁移:迁移点
发现与适配建议
李一,丁津泰,刘锐
- 132 统筹发展与安全:中国金融业量子安全迁移
周诚君

研究论文

- 137 卫星互联网中路径重构感知的 TCP 传送优化
方法
李宗伦,赖泽祺,金熙明,吴茜,李贺武
- 147 北方沿海工业大气环境下动车组涂层多因子
耦合加速老化试验与寿命预测
王睿,赵民,葛向阳,孙晓光,赵梓恒,于浩,
舒雨心,肖葵
- 158 AI 驱动下城市空间营造与设计的研究进展与
展望
孔宇,甄峰,黄芸璟,陈翰新

人文

政策建议

- 169 类器官研究与产业转化的进展、挑战与发展
建议
施慧琳,靳晨琦,徐萍,王玥

科技人文

- 177 勇闯深地:黄大年的科学实践与精神引领
于平

封面说明:

随着量子计算技术的快速推进,传统密码体系面临崩塌风险,严重威胁全球金融稳定与互联网安全。抗量子计算密码(PQC)作为抵御量子计算机攻击的新一代密码技术,被视为传统密码系统的可靠替代。在这场关乎未来数字时代话语权的科技竞赛中,世界主要经济体国家已经开始布局抗量子计算密码迁移。本专题反映了国内外PQC的前沿技术发展及中国金融业量子安全迁移的战略、技术与管理前瞻,指出了PQC的中国迁移路径、架构,评估了格基PQC算法安全,在落地场景中洞察了大模型和AI智能体在密码模块识别及金融PQC迁移中的应用。

CONTENTS

Foreword

- 1 Migration to post-quantum cryptography:
Understanding and thinking
FENG Dengguo

News

Science and Technology News

Commentary

- 17 Reshaping the data foundation for AI for
Materials: Full lifecycle data quality control
framework and trusted ecosystem construction
SHI Siqi
- 29 AI for Science and the transformation of
innovation culture
WANG Shuo, LIU Xuan

Research

Special to S & T Review

- 40 From yield enhancement to carbon–nitrogen
synergy: Evolution and future prospects of green
manure research in rice agriculture
*SUN Jiabei, WANG Shihang, CAI Siyuan, PAN Xinyao,
ZHAO Xu*

Exclusive: Post-Quantum Cryptography Migration in the Financial and Banking Industry

- 49 Progress in post-quantum cryptography and
China's migration path
ZHOU Chengjun, DING Jintai
- 57 Cryptanalysis advances in lattice-based post-
quantum cryptography
DING Jintai, ZHAO Ziyu
- 64 Migration path of post-quantum cryptography
for the financial and banking industry
XIANG Hong, DING Jintai, LIANG Bei, ZHANG Qionglu
- 73 Global financial infrastructure and the SWIFT
network: Strategy and technological evolution
for post-quantum cryptography (PQC) migration
*LIANG Bei, MENG Shengzhe, CHANG Da, QIN Yue,
ZHOU Xu, LI Rui*
- 85 Agile migration of post-quantum cryptographic
protocols heterogeneous authenticated based key
exchange
LU Xianhui, LI Qingzhi, LIU Kaibo, HE Jingnan

- 96 A modular decoupling architecture for the post-
quantum migration of financial market
infrastructures
LIU Rui, ZHANG Bin, ZENG Neng
- 107 Research on a large language model-based
cryptographic module identification tool
WEI Pengkun, LIU Chao, HU Haibo
- 118 Dual-signature based quantum-resistant
migration architecture and empirical study for
commercial bank online banking
SHEN Kunping, LI Kunlin, PAN Jiandong
- 123 AI-Agent-Assisted post-quantum
cryptography migration in finance: Migration
point discovery and adaptation recommendation
LI Yi, DING Jintai, LIU Rui
- 132 Coordinating development and security:
Prospects for the quantum-safe migration of
China's financial industry
ZHOU Chengjun

Papers

- 137 Reconfiguration-aware TCP optimization for
LEO satellite Internet
LI Zonglun, LAI Zeqi, JIN Ximing, WU Qian, LI Hewu
- 147 Multi-factor coupled accelerated aging tests
and life prediction of EMU coatings in northern
coastal industrial atmospheric
environments
*WANG Rui, ZHAO Min, GE Xiangyang,
SUN Xiaoguang, ZHAO Ziheng, YU Hao,
SHU Yuxin, XIAO Kui*
- 158 AI-driven urban space generation and design:
Progress and prospects
*KONG Yu, ZHEN Feng, HUANG Yunjing,
CHEN Hanxin*

Culture

Policy Forum

- 169 Progress, challenges, and development
recommendations in organoid research and
industrial transformation
SHI Huilin, JIN Chenqi, XU Ping, WANG Yue

Science and Humanity

- 177 Braving the deep Earth: Huang Danian's
scientific practice and spiritual leadership
YU Ping