



广东沃富华中科技有限公司

# 产品手册

量子通信加密、量子远距离跨介质精准探测、  
量子频标时钟、量子通信配套天线、量子计算机系列

广东沃富华中科技有限公司量子科学技术研究院

Academy of Quantum Science and Technology

Guangdong Fortune China Central Technology Co., Ltd

Ver. 202601

网站: [www.ftune.com.cn](http://www.ftune.com.cn) 公司地址: 广东省中山市火炬开发区留学人员创业新园湾区光谷大厦9层和厂



# 目录

量子通信加密系列产品 .....	4
01 量子通信密钥分发机 WF-QKD .....	4
02 量子通信加密管理机 WF-QKD-M .....	7
03 量子通信与加密教学机 WF-BB84QKD-T .....	9
04 量子服务器 WF-CryptoServer .....	12
05 量子随机数发生器 .....	14
05-01 量子随机数发生器 WF-PQR01G .....	14
05-02 量子随机数发生器 WF-QR01G .....	16
06 量子加密技术安全网关 WF-QCryptoGate .....	18
07 量子安全服务平台系统 WF-QSPS .....	23
量子测量系列产品与技术服务 .....	29
01 单光子光谱仪 WF-SPSNIR01 .....	29
02 高精度量子绝对重力仪 WFT-1 .....	32
03 高精度量子相对重力仪 WFM-6 .....	35
04 门控型单光子探测器 WF-NRGM200 .....	37
05 可见光自由运行单光子探测器 WF-VIFR10M .....	40
06 近红外自由运行单光子探测器 WF-NRFR1M .....	43



07 量子传感及探测的技术服务 WF-TS .....	46
量子时间频率计量时钟 WF-TC-1 .....	51
量子通信配套天线 .....	53
01 手持式平板反无人机宽频定向天线 WF-DX230 .....	53
02 短波便携式全向天线 WF-QX230 .....	56
03 短波车载天线 WF-128T .....	58
04 宽带全向天线阵 WF-QX200400 .....	59
05 宽带全向天线阵 WF-QX901350 .....	60
06 全向天线阵 WF-QX108430 .....	61
07 超宽带全向天线 WF-QX802200 .....	62
08 超宽带对数周期天线 WFYST-KBC303G .....	64
量子计算机 .....	66
01 离子阱量子计算机 WF-Qcomputer2.0 .....	66



# 量子通信加密系列产品

## 01 量子通信密钥分发机 WF-QKD



### 产品简介 (WF-QKD)

新一代量子密钥分发设备基于时间相位编码的诱骗态 BB84 协议，满足国密检测规范《随机性检测规范 GM/T 0005-2021》，具有成码距离远（最远 80km）、高成码率（城域网同类产品处于领先水平）等优势。

### 关键特性

- 协议类型：基于时间相位编码的诱骗态 BB84 协议
- 高成码率：城域网同类产品处于领先水平
- 满足国密检测规范《随机性检测规范 GM/T 0005-2021》
- 远距离成码：支持最远成码距离 80 公里
- 量子安全性：抗光子数分离、强光致盲、双计数、木马光、种子光等攻击
- 系统高效性：快速配对建链并成码，提升用户体验

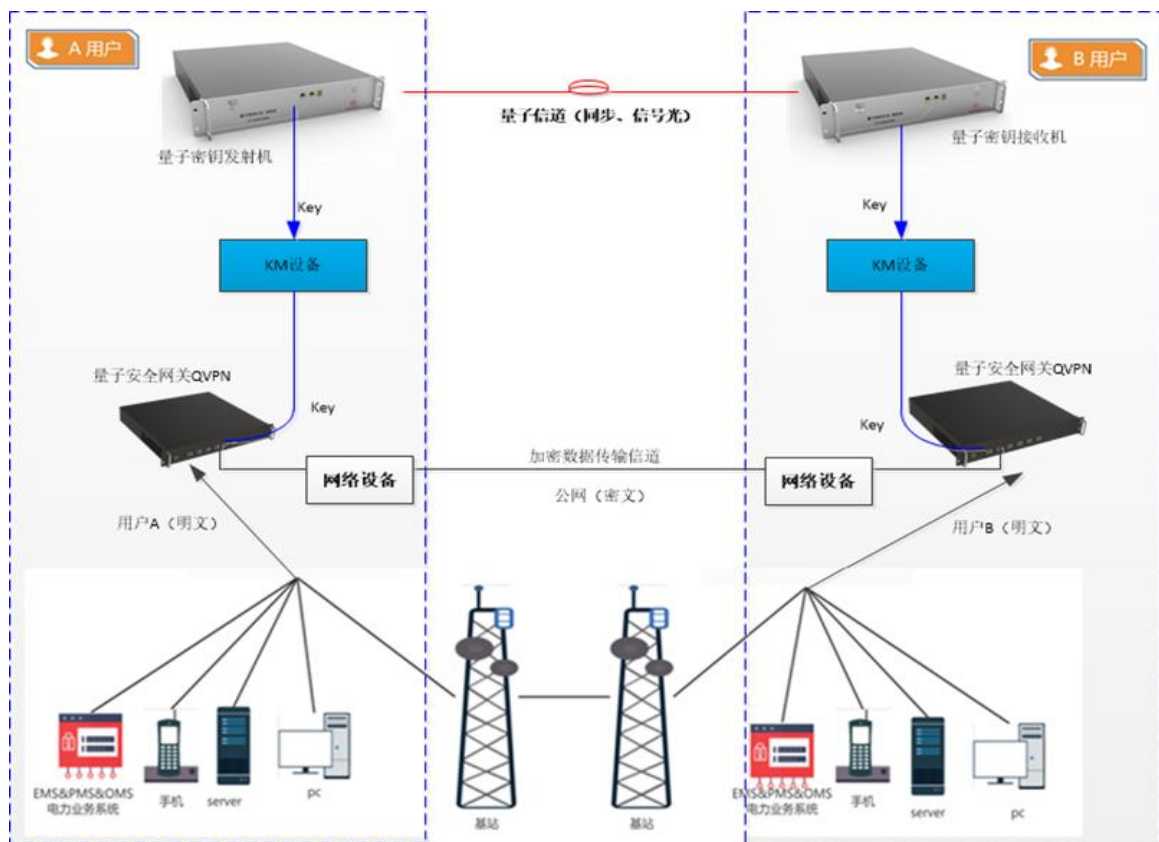
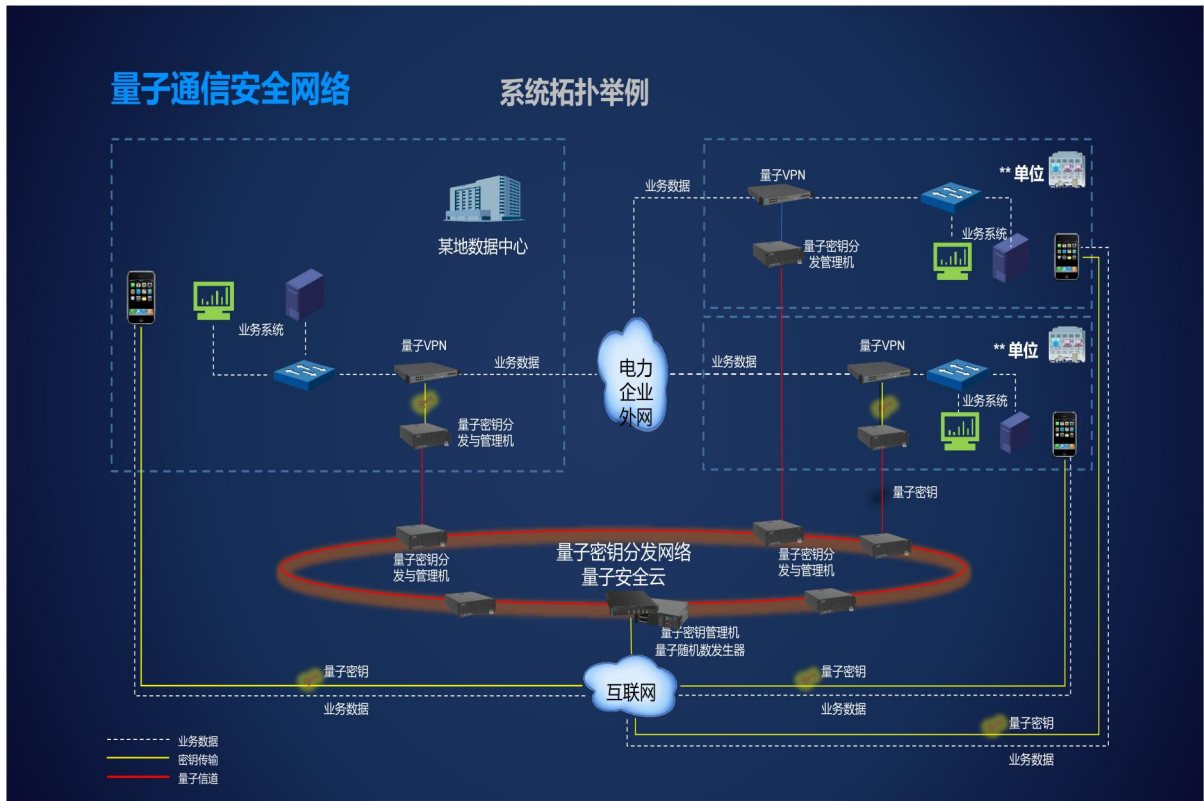


## 接口及技术指标

功能	技术参数
硬件接口	千兆以太网口
主频	625MHz
典型成码率	≥20Kbps@10dB（最远成码距离：≥100km）
编码方式	同时具备时间相位编码、偏振编码功能
加密算法	支持 SM1/SM2/SM3/SM4 国密标准算法
设备功耗	≤ 300W
尺寸	19 英寸 2U，深度≤ 530mm

## 应用领域

- 城市级量子保密通信网
- 电信网络保密通信
- 电力网络保密通信
- 轨道网络保密通信
- 其他专用网络保密通信



量子加密在南方电网应用案例图



## 02 量子通信加密管理机 WF-QKD-M



### 产品简介

量子密钥管理机是一款集量子密钥存储、分发、中继、管理及应用功能为一体的密钥管理设备。量子密钥管理机可管理和接收多台量子密钥分发设备的密钥注入，并实时为密钥应用层提供量子密钥。

### 关键特性

- 支持多 QKD 设备量子密钥分发
- 支持多 VPN 设备量子密钥输出
- 支持量子密钥的安全存储
- 支持双电源冗余设计，支持双机热备

### 接口及技术指标

接入 QKD 终端机数量	≤ 32 台
量子安全应用产品连接数量	≤ 32 台
量子密钥存储空间	≤ 256GB



机箱尺寸 (W×H×D)	441mm*89mm*521mm
功耗	≤200W

## 应用领域

- 城际/城域量子保密通信网络
- 党、政、军保密通信网络
- 大数据、云存储安全防护
- 金融信息安全网络
- 电力信息安全网络
- 其他网络安全需求



## 03 量子通信与加密教学机 WF-BB84QKD-T



### 产品简介

量子通信与加密教学机 (WF-BB84QKD-T) 根据 BB84 协议, 使用光子的偏振态进行编码。可以演示一般光器件的测试、激光器的发光和接收、偏振态调制解调、数据后处理、量子密钥实时分发、量子密钥分发距离测试、文本和图片的加解密等实验。可以让学生清晰的认识量子密钥分发的协议以及实现的物理原理、整个流程等, 加深对量子态以及量子密钥分发的理解。

量子密钥分发硬件可以包含整个过程的光学和硬件驱动等, 设备小巧美观。上位机清晰明了, 实时展示当前的系统及各项参数性能等。

### 实验内容

- 一般光学器件的功能和性能测试实验
- 激光器的发光和探测器接收功率实验
- 偏振态的制备和解调实验
- 量子密钥实时分发实验
- 量子密钥分发最大距离实验
- 图片、文本加解密实验
- 数据后处理实验, 包含基矢比对、纠错和隐私放大



## 技术指标 (WF-BB84QKD-T)

参数名称	指标编码	单位	备注
编码方式	偏振编码		
波长	1550	nm	
工作频率	100	kHz	
探测频率	10~30	%	可调
误码率	<3%		
光接口	FC/PC		
供电	12V 适配器		<5A

## 关键特性

- 协议类型：基于偏振编码的 BB84 量子密钥分发协议
- 全光纤设计，操作简单，性能稳定
- 完善的人机交互界面，可以实时显示系统各项状态
- 可以控制发光，实时读取光功率
- 可以控制偏振解调设备，进行纠偏
- 可以通过光衰减器控制路径衰减，测试最大成码距离
- 可以设置保密放大因子、加密方式等，加深对数据后处理和密码学的认识
- 可以保存密钥并比对，加深对对称密钥的认识



- 探测器效率可调

## 典型应用

- 量子密钥分发教学



量子密钥分发教学机设备及软件平台



## 04 量子服务器 WF-CryptoServer



### 产品简介

量子密码 WF-CryptoServer 服务器是基于我司研制的一款基于量子相噪声涨落原理的量子随机数和区块链智能合约及密码学， 由我司研发的公钥基础设施 (PKI) 系统中的基础密码设备, 能够适用于各类密码安全应用系统. 本产品优于其他同类产品的是能够提供量子随机数和后量子算法 (PQC) 及融合区块链密码学, 极大地提高了应用系统通信的安全强度。

### 关键特性

- 提供高速量子随机数和后量子算法 (PQC)
- 支持国密支持国密 SM1/SM2/SM3/SM4 等多种算法
- 符合 GM/T0018-2012 《密码设备应用接口规范》
- 满足国密检测规范 《随机数检测规范 GMiT 0005-2021》
- 满足 NIST 随机性检测标准 《NIST SPeCial publication800-22》
- 高速量子随机数输出速率  $\geq 1.0$ gbps
- 区块链密码学

网站: [www.ftune.com.cn](http://www.ftune.com.cn) 公司地址: 广东省中山市火炬开发区留学人员创业新园湾区光谷大厦 9 层和厂



## 技术指标

功能	技术参数
随机数输出速率	$\geq 1.0\text{Gbps}$ (典型值 1.2Gbps)
硬件接口	网口, USB3.0
单板功耗	$\leq 100\text{W}$
产品尺寸	482.6mm $\times$ 340mm $\times$ 88mm

## 用户操作方式

- SDK 安装包 (API 函数)
- 上位机控制软件

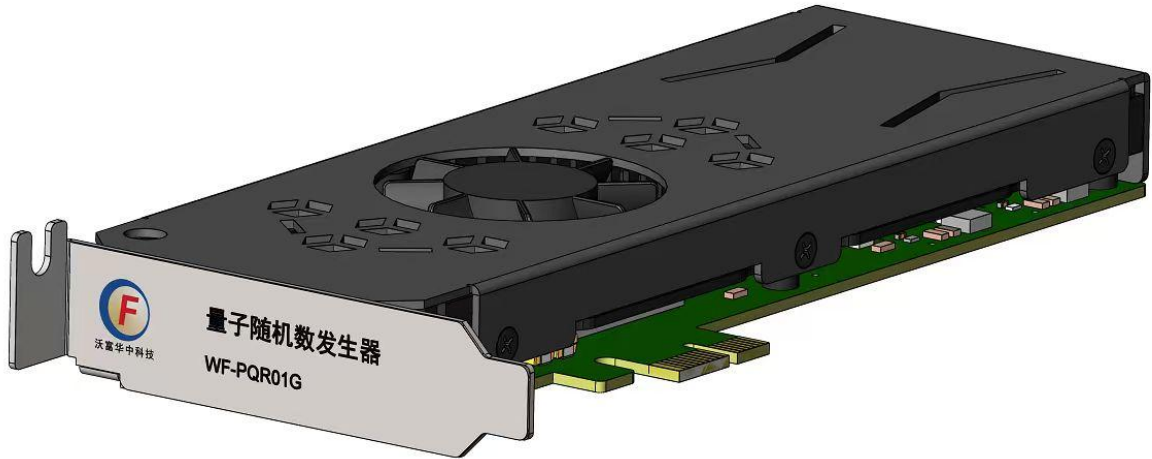
## 典型应用

- 量子通信
- 密码学
- 软件随机数种子生成
- 数值计算
- 博彩业
- 传统信息安全
- 随机抽样
- IT 安全应用
- 蒙特卡洛模拟
- 算力中心
- 数据中心
- 信息加密



## 05 量子随机数发生器

### 05-01 量子随机数发生器 WF-PQR01G



### 产品简介

量子随机数发生器 WF-PQR01G 是我司研制的一款基于量子相位噪声涨落原理的量子随机数发生器，安装方式为 PCIE X1，随机数输出速率大于 1Gbps，可满足服务器、工控机等应用场景使用。

### 关键特性

- 满足国密检测规范《随机数检测规范 GM/T 0005-2021》
- 满足 NIST 随机性检测标准《NIST Special Publication 800-22》
- 基于相位涨落机理生成真随机数
- 提供标准硬件接口
- 提供标准 API 库方便二次开发
- 提供随机性检测应用软件

### 技术指标

网站: [www.ftune.com.cn](http://www.ftune.com.cn) 公司地址: 广东省中山市火炬开发区留学人员创业新园湾区光谷大厦 9 层和厂



功能	技术参数
随机数输出速率	$\geq 1.0\text{Gbps}$ (典型值 1.2Gbps)
硬件接口	PCIE2.0 $\times$ 1
随机性	满足国密 GM/T0005 要求
单板功耗	$\leq 30\text{W}$
工作温度	-5 $^{\circ}\text{C}$ ~ 40 $^{\circ}\text{C}$
产品尺寸	167.65mm $\times$ 68.9mm $\times$ 22mm

## 用户操作方式

- SDK 安装包 (API 函数)
- 上位机控制软件

## 典型应用

- 量子通信
- 密码学
- 软件随机数种子生成
- 数值计算
- 博彩业
- 传统信息安全
- 随机抽样
- IT 安全应用
- 蒙特卡洛模拟



## 05-02 量子随机数发生器 WF-QR01G



### 产品简介

量子随机数发生器 WF-QR01G 是我司研制的一款基于量子相位噪声涨落原理的量子随机数发生器, 硬件接口采用标准千兆以太网接口、USB3.0 接口设计, 随机数输出速率大于 1Gbps, 可满足服务器、工控机等应用场景使用。

### 关键特性

- 满足国密检测规范《随机数检测规范 GM/T 0005-2021》
- 满足 NIST 随机性检测标准《NIST Special Publication 800-22》
- 基于相位涨落机理生成真随机数
- 提供标准硬件接口
- 提供标准 API 库方便二次开发
- 提供随机性检测应用软件

### 技术指标

功能	技术参数
随机数输出速率	≥1.0Gbps (典型值 1.2Gbps)



硬件接口	网口、USB3.0
随机性	满足国密 GM/T0005 要求
单板功耗	≤100W
工作温度	-5℃ ~ 40℃
产品尺寸	482.6mm × 340mm × 44mm

## 用户操作方式

- SDK 安装包 (API 函数)
- 上位机控制软件

## 典型应用

- 量子通信
- 密码学
- 软件随机数种子生成
- 数值计算
- 博彩业
- 传统信息安全
- 随机抽样
- IT 安全应用
- 蒙特卡洛模拟



## 06 量子加密技术安全网关 WF-QCryptoGate

### 产品简介 (WF-QCryptoGate)



#### 一、产品概述

量子加密技术安全网关是融合量子密钥分发技术与经典密码学的前沿网络安全产品，专门为政府、金融、能源等对数据安全有极高要求的行业设计。

本产品采用量子真随机数生成的密钥，结合国密算法和国际标准算法，构建“坚不可摧”的加密通信通道，有效抵御未来量子计算机的攻击威胁。

该产品代表下一代网络安全的发展方向，将量子技术的绝对安全性与经典密码学的实用性完美结合，为客户构建面向未来的“量子安全护城河”，是保护国家关键信息基础设施、企业核心数据的战略性安全装备。

#### 二、核心架构

##### 硬件平台

- 工业级设计：标准 2U 高性能工控机硬件平台，采用冗余双电源设计，确保 7×24 小时稳定运行
- 高性能处理：专用加密芯片+多核处理器架构，支持高速加解密处理
- 规模化部署：模块化设计支持灵活扩展，满足不同规模网络部署需求

##### 软件系统

- 一体化固件：专用安全操作系统与量子加密系统深度集成



- 国密合规平台：完全遵循国家密码管理局相关标准规范
- 智能化管理：可视化集中管理平台，支持远程配置与监控

### 三、核心技术指标

#### 加密性能表现

- 国密算法加密吞吐：>500Mbps
- 国际算法加密吞吐：>500Mbps
- IP 加密隧道最大并发数：1000 条
- 密钥更新效率：支持量子密钥毫秒级在线更新

#### 高可用特性

- 双机热备：主备自动切换，业务零中断
- 负载均衡：支持四层/七层负载均衡
- 智能调度：多种负载均衡算法（轮询、IP 哈希、最小连接、最小响应）

#### 合规与认证

- 国密标准：完全符合 GM/T0022-2014、GM/T0023-2014 规范
- 安全认证：已完成国家要求的入网安全评估
- 算法支持：全面支持 SM1、SM2、SM3、SM4 国密算法

### 四、量子密钥管理

#### 量子密钥集成

- 无缝对接：支持与量子密钥管理系统(QKD)直接对接
- 密钥安全：量子真随机数生成，物理不可复制
- 动态更新：支持量子密钥实时在线更新，一次一密

#### 密钥生命周期管理

- 密钥生成 → 量子分发 → 安全存储 → 动态更新 → 安全销毁
- 全生命周期量子密钥安全管理



## 五、部署方案

### 标准交付配置

- 硬件服务器：5套 2U 高性能工控机
- 软件系统：5套量子加密网关系统（预烧写入硬件）
- 管理平台：集中管控系统

### 典型部署场景

1. 政府专网加密：跨区域政府机构安全通信
2. 金融交易保护：银行、证券核心交易数据加密
3. 关键基础设施：电力、能源控制网络保护
4. 企业核心数据：研发数据、商业秘密加密传输

## 六、产品优势

### 安全性优势

- 量子级安全：基于量子物理原理的密钥分发，抗量子计算攻击
- 双重保护：量子密钥+国密算法的双重安全保障
- 合规可靠：完全符合国家密码标准与安全规范

### 性能优势

- 高速处理：满足大流量网络环境的高性能需求
- 高可靠性：冗余设计+双机热备，确保业务连续性
- 易于管理：可视化界面简化运维复杂度

### 扩展优势

- 灵活扩展：支持未来量子加密技术升级
- 标准兼容：与现有网络设备无缝集成
- 场景适应：适配各种网络架构和业务场景

## 七、服务支持

网站: [www.ftune.com.cn](http://www.ftune.com.cn) 公司地址: 广东省中山市火炬开发区留学人员创业新园湾区光谷大厦9层和厂



技术保障

- 专业部署实施服务
- 7×24 小时技术支持
- 定期安全更新与升级

培训服务

- 量子加密技术培训
- 产品操作与维护培训
- 应急响应演练指导

序号	产品功能内容		技术指标
1	软硬件平台	硬件平台	1. 量子加密技术安全网关硬件服务器
2		产品资质要求	1.完成入网安评。
3		软件平台	1. 量子加密技术安全网关软件系统 2. 软件系统烧写到硬件平台中。
4	产品技术指标	国密算法加密吞吐	>500Mbps
5		国际算法加密吞吐	> 500 Mbps
6		IP 加密隧道最大并发数	1000
7		高可用	支持双机热备和负载均衡功能
8			支持七层负载均衡、支持四层负载均衡、支持多种轮询、IP 哈希、最小连接、最小响应负载均衡算法
9		硬件配置	标准 2U 高性能工控机硬件平台
10			冗余双电源



序号	产品功能内容	技术指标
11	规范性	符合国密局制定的《IPSEC VPN 技术规范》
12	对接量子密钥管理	支持对接量子密钥管理系统，实现量子密钥的安全管理
13	◇ 支持量子密钥	支持量子密钥在线更新
14	支持算法	支持国家密码管理局批准的标准密码算法（SM1、SM2、SM3 和 SM4）
15	国密标准 IPsec 标准规范	GM/T0022-2014 《IPSec VPN 技术规范》 GM/T0023-2014 《IPSec VPN 网关产品规范》



## 07 量子安全服务平台系统 WF-QSPS

### 产品简介 (WF-QSPS)

#### 一、产品概述

量子安全服务平台系统代表了密码安全技术的下一代发展方向，通过量子技术与经典密码学的深度融合，为用户构建面向未来的、可持续演进的安全防护体系，是保障数字资产长期安全的关键基础设施。量子安全服务平台系统是面向未来网络安全威胁的前沿密码安全解决方案，集量子密钥分发技术与经典密码技术于一体，为核心业务系统、远程接入认证、物联网终端等场景提供抗量子计算攻击的安全保障。

#### 二、核心架构

##### 1. 一体化软硬件平台

- 硬件平台：专用量子安全服务平台硬件服务器
- 软件平台：全功能量子安全服务平台软件系统
  - 预烧写入硬件平台，实现软硬一体化交付
- 合规资质：已完成国家规定的入网安全评估认证

#### 三、核心技术特性

##### 2. 算法与标准支持

- 国密算法全支持：SM2（非对称加密）、SM3（哈希算法）、SM4（对称加密）
- 量子密钥集成：专为量子专用密码设备产生的密钥设计管理框架

##### 3. 量子密钥全生命周期管理

管理阶段	功能描述
------	------



管理阶段	功能描述
生成与获取	从量子密钥分发网络实时获取真随机量子密钥
分发与更新	支持在线分发、定期更新量子密钥至终端设备
存储与管理	支持 30 万用户密钥数据的安全存储与关联管理
注销与恢复	完整的密钥注销机制与安全恢复流程

#### 4. 高性能运行指标

- 密钥生成速率：≥1000 个/秒，满足高并发业务需求
- 数据存储容量：30 万用户密钥数据的安全存储能力

### 四、核心功能模块

#### 1. 量子密钥分发与应用

- 在线量子密钥分发：实时将量子密钥应用于：
  - 业务系统远程接入认证
  - 用户身份鉴别与授权
  - 安全通信会话建立
- 终端密钥更新：在网络条件具备时，为适配终端自动分发/更新量子密钥

#### 2. 设备集成管理

- 支持设备类型：
  - 量子增强型 IPsec VPN 安全网关
  - 量子增强型安全认证物联终端
  - 量子密钥安全注入设备



- **设备信息管理**：完整的设备注册、状态监控、策略配置功能

### 3. 远程管理与服务

- **远程密钥分发**：按需或定期远程分发量子密钥
- **设备在线管理**：远程设备注册、信息更新、策略下发
- **双因素认证**：UKey 硬件令牌结合口令的双因素身份验证

### 4. 密码服务功能

- **基础密码服务**：加密、解密、数据 MAC 计算
- **高级密码操作**：转加密、密钥获取、密钥更新
- **随机数服务**：支持多种量子随机源设备接入，提供真随机数生成

### 5. 安全管理体系

- **三位一体关联**：实现用户真实身份、量子密钥、数字证书三者的安全绑定
- **密钥生命周期管控**：从生成到注销的全流程安全监控

## 五、应用场景

### 1. 远程安全接入

- 量子密钥强化的 VPN 远程访问
- 抗量子计算的移动办公安全接入

### 2. 物联网安全

- 量子增强的物联网终端身份认证
- 物联网数据传输的量子加密保护

### 3. 关键基础设施保护

- 政府、金融、能源等关键领域的量子安全通信
- 核心业务系统的抗量子攻击防护

### 4. 身份认证体系



- 基于量子密钥的双因素/多因素认证
- 高安全等级的数字身份管理系统

## 六、产品价值

### 1. 安全性提升

- **抗量子计算攻击**：利用量子密钥分发技术，抵御未来量子计算机的密码破解
- **真随机性保障**：量子随机源提供不可预测的真随机数

### 2. 合规与标准

- **国密算法合规**：全面支持国家密码管理局认证算法
- **行业标准符合**：满足关键信息基础设施的安全要求

### 3. 高效与易用

- **高性能处理**：千级/秒的密钥生成能力
- **集中化管理**：统一平台管理多种量子安全设备
- **灵活部署**：支持云端、本地化多种部署模式

## 七、服务与支持

- 完整的系统部署与集成服务
- 量子密钥分发网络对接支持
- 定制化应用开发接口（API）
- 持续的安全更新与维护

## 关键性能和技术指标

序号	关键特性与内容		技术指标
1	软硬件平台	硬件平台	1. 量子安全服务平台硬件服务器



序号	关键特性与内容	技术指标
2	软件平台	1. 量子安全服务平台软件系统 2. 软件系统烧写到硬件平台中。
3	◇ 产品资质要求	1.完成入网安评。
4	算法支持	支持国密 SM2、SM3、SM4 算法；
5	量子密钥管理	支持对量子专用密码设备产生的密钥进行管理；
6	量子密钥分发	实现量子密钥的在线分发，并运用到业务系统远程接入认证、用户身份鉴别等应用场景；
7	量子密钥在线更新	网络条件具备时，支持在线为适配的终端密码设备分发或更新量子密钥；
8	产品技术指标 设备管理	支持量子增强型 IPsec VPN 安全网关、量子增强型安全认证安全物联终端等设备管理，支持量子密钥安全注入设备信息管理；
9	远程管理	支持远程管理，实现按需或定期分发量子密钥的功能，支持设备注册，实现在线分发量子密钥及更新设备信息的功能。
10	双因素身份认证	Ukey 结合口令实现双因素身份认证功能；
11	量子密钥获取	支持从量子密钥分发网络获取量子密钥的功能；
12	安全管理	支持对证书用户真实身份、量子密钥、证书三者进行有效关联和安全管理。



序号	关键特性与内容	技术指标
13	◇ 随机源设备接入	支持多种量子随机源随机数生成设备接入;
14	密钥生命周期管理	具有密钥的全生命周期管理功能,包括密钥生成、申请、更新、恢复、分发、注销等功能;
15	密码服务功能	提供加密、解密、转加密、获取密钥、密钥更新、计算数据 MAC 等密码服务功能
16	密钥生成速率	以数字证书为安全保障,可有与经典非对称应用高效对接;
17		每秒生成密钥速率 $\geq 1000$ 个/秒;
18	密钥数据存储量	支持存储 30W 用户密钥数据。



# 量子测量系列产品与技术服务

## 01 单光子光谱仪 WF-SPSNIR01



### 产品简介

基于近红外单光子探测技术、高精度光谱分析技术以及应用场景的实际应用，推出的科研及工业测试产品，助力极弱光光谱探测领域。先进的光探测技术，可以将探测灵敏度提高到单光子水平，探测效率可达 30%，波长分辨率为 0.4nm，且稳定可靠。主要应用在单光子源、纠缠源、荧光、极弱光等光谱探测应用场景。

### 关键特性 (WF-SPS-NIR01)

- 近红外波长
- 测试范围可达 80nm
- 高单光子探测效率
- DC12V 供电，峰值功率小于 50W
- 精度可达 0.4nm
- Rj45 接口

### 技术指标

功能单元	技术指标	备注
------	------	----



单光子探测器性能		
工作波长	900~1700nm	
运行模式	自由运行	
制冷时间	≤3min	
探测效率	~30% @1550nm	
暗计数	<5k cps	
光谱仪性能		
波长范围	1510~1590nm	其他波长可定制
分辨率	0.4nm	
最小积分时间	20ms	
最小步进	0.02nm	
损伤功率	-30dBm	
饱和功率	-70dBm	
动态范围	>20dBm	配置 20dB 固定衰减器
供电电源和功耗	DC12V	<50W
控制接口	USB3.0	
光输入接口	FC/PC	
光纤纤芯直径	SMF9/125 单模光纤	



工作温度和存储温度	0°C ~ 35°C (工作)	-20°C ~ 60°C (存储)
产品尺寸	340mm × 210mm × 100mm	

## 用户操作方式

■ 人机界面：友善、功能全面的上位机界面

■ 控制接口：标准 RJ45 以太网接口

## 典型应用

■ 纠缠光源波长检测

■ 单光子源波长检测

■ 弱光波长检测

■ 荧光检测

■ 量子光学

## 订购信息

产品型号	描述
WF-SPS_NIR01 标准版	近红外单光子光谱仪，工作范围80nm，分辨率0.4nm，探测效率~30%@1550nm，暗计数小5kcps，积分时间20ms-1s



## 02 高精度量子绝对重力仪 WFT-1



### 产品简介

WFT-1 型高精度量子绝对重力仪采用新型自由落体方案、激光干涉仪设计与数字化条纹信号处理等自主创新技术，可实现微伽量级的精密重力测量，并且多次参加国际和区域绝对重力仪比对，实际检验了仪器的各项技术指标和总体性能。在典型测试条件下，WFT-1 型高精度绝对重力仪在 12 小时内分组重复测量的均值标准差可达到 1 微伽以下，系统的合成标准不确定度评估为 5 微伽。该仪器通过教育部组织的成果鉴定，专家委员会认为该系统整体技术达到国际先进水平。

### 系统构成

WFT-1 型高精度绝对重力仪由真空下落系统、激光干涉系统、超低频垂直隔振系统、高速信号采集系统和信号处理与控制系统组成。

### 技术指标



测程	$\geq 6000 \times 10^{-5} \text{ms}^{-2}$
精度	$\leq 10 \times 10^{-8} \text{ms}^{-2}$
准确度	$\leq 10 \times 10^{-8} \text{ms}^{-2}$
分辨力	$\leq 1 \times 10^{-8} \text{ms}^{-2}$
重复性标准差	$\leq 10 \times 10^{-8} \text{ms}^{-2}$
抗磁场干扰	$< 0.125 \times 10^{-8} \text{ms}^{-2} / (\text{A} \cdot \text{m}^{-1})$
抗气压影响	$< 1 \times 10^{-8} \text{ms}^{-2}$
接口	RS232C, USB, CANBUS, TCP/IP 协议接口, 支持“十五”通信和接口协议
授时功能	GNSS 授时; 人工
采样率	不低于 0.1Hz
仪器工作温度范围	20°C ~ 30°C
仪器工作湿度范围	$\leq 90\%$
供电	稳态电压允许范围: $220 \times (1 \pm 10\%) \text{V}$



	稳态频率允许范围： $50 \times (1 \pm 5\%)$ Hz
安全性能	电击防护：性能应符合国家标准 GB4706.1-2005 中规定的 I 类器具要求  电气强度电压：仪器的交流电压输入端与机壳之间应能承受 1750V 电压 1min  泄漏电流：仪器交流变压器的次级对机壳漏电峰值小于 3.5mA

## 典型应用

- 地震预测研究
- 固体潮监测
- 地壳运动研究
- 重力标准站
- 相对重力网控制点
- 油气矿产勘探



## 03 高精度量子相对重力仪 WFM-6



### 产品简介

WFM-6型高精度数字重力仪基于公司和中国地质联合生产的WFM系列机械式重力仪的石英弹性技术，设计了全新的熔融石英弹性传感器系统，采用高精度恒温测温技术、高精度倾角测量技术、极低噪声电路处理技术、高精度测量技术、数据智能化自动处理等诸多先进技术。该仪器的基本原理是零点读数法测量重力加速度的相对变化。

### 关键特性

- 精度高：相对机械式重力仪精度进一步提高，适用范围更广测试范围可达 80nm
- 数字化：重力数据的自动采集、处理、显示、记录及文件输出
- 智能化：参数自动改正（漂移、倾斜、温度、固体潮、噪声滤波）精度可达 0.4nm
- 易用性：全中文操作界面，通过触摸屏和实体按键配合，大大提高作业效率
- 轻便性：仪器轻便、便于携带，适应丘陵、山地等复杂地形条件下的作业携带

### 技术指标

网站: [www.ftune.com.cn](http://www.ftune.com.cn) 公司地址: 广东省中山市火炬开发区留学人员创业新园湾区光谷大厦 9 层和厂



读数分辨率	0.1 $\mu$ Gal
观测精度	<10 $\mu$ Gal
最小直读范围（量程）	$\geq$ 8000mGal
残余长期漂移	$\leq$ 20 $\mu$ Gal/day
自动数据改正	固体潮改正、零漂改正、温度改正、倾斜改正、噪声滤波
CPU	国产工业级嵌入式处理器
国产工业级嵌入式处理器	5.7 寸彩色 LCD，分辨率 640 $\times$ 480
图形界面系统	全中文人机交互界面
数据输出接口	USB2.0，RS232，LAN, 可定制蓝牙、WIFI 或 5G 通信
BDS（北斗）/GPS 双模定位模块	低功耗、抗干扰，定位精度 2.5m，内嵌面板
存储器	128M，可存储大于 40 万个点数，具备数据双重备份机制，可扩展内存
电源	便携式智能锂电池组总容量 15.6Ah(由两块 7.8Ah 智能锂电池组成)；



	车载适配器（可选）
连续工作时间	≥14h（环境温度 25℃ ±2℃ 时）
工作或贮存温度范围	-40℃ ~45℃
工作或贮存环境相对湿度	≤95%
仪器重量(不含三脚架)	<9kg
仪器尺寸(不含三脚架)	270mm × 230mm × 315mm

## 04 门控型单光子探测器 WF-NRGM200



### 产品简介

WF-NRGM200 系列是我司自主研发的一款单光子探测器模组，它可以应用于检测单光子水平的信号或者微弱信号。设备采用砷镓雪崩二极管作为光敏元件，通过门控驱动、死时间抑制等多种技术使暗计数和后脉冲较低，达到国际领先水平。近年来广



泛应用于量子光学测量、量子保密通信等科研领域，成为量子保密通信中光电转换的核心设备。

## 关键特性

- 超低暗计数和后脉冲概率
- 高稳定性：恒温控制设计，消除温度漂移对指标影响
- 触发方式：外部触发
- 探测门宽可调，可适应不同光源和系统
- 易维护，集成化设计，支持远程实时异常监控

## 技术指标

响应波长	1000nm~ 1650nm
探测效率	15%~30%
后脉冲	≤ 1 %
外部触发频率	1~200MHz
暗计数	≤ 200cps
死时间	1 us , 2us , 5 us 可调
探测门宽	1~5ns ( 默认 1 .5ns )
功耗	≤15W



控制接口	RS232 串口
工作温度	0 °C ~40 °C
产品尺寸	110 mm×60mm×44mm

## 用户操作方式

- 设备管理：支持通过串口进行配置管理

## 典型应用

- 单光子检测与标定
- 高分辨率光谱测量
- 激光测距
- 量子保密通信
- 医学研究



## 05 可见光自由运行单光子探测器 WF-VIFR10M



### 产品简介

可见光自由运行单光子探测器 WF-VIFR10M 是我司自主研发的一款自由运行单光子探测器,它可以探测到单光子水平的微弱光。其中, 850nm 单光子的典型探测效率 $\geq 65\%$ , 后脉冲 $\leq 5\%$ , 暗计数 $\leq 150\text{cps}$ , 时间抖动 $\leq 500\text{ps}$ 。

本产品是一款具有自主知识产权的集成制冷可见波段单光子探测器, 核心器件采用国产化器件, 具有高增益、高灵敏度、低噪声等特性。WF-VIFR10M 单光子探测器采用主动淬灭技术, 实现对雪崩信号的快速抑制, 减小模块的暗计数和后脉冲。该产品可用于单光子激光雷达、量子密钥分发、单光子成像、荧光检测等单光子探测领域, 具有接口易用等特性。其输出的计数脉冲可以为用户后续的光脉冲恢复以及数据后处理提供数据源。

### 关键特性

- 可见光波段探测
- 自由运行、主动淬灭
- 尺寸小、紧凑型
- 制冷时间短 (制冷默认 $-20^{\circ}\text{C}$ )

网站: [www.ftune.com.cn](http://www.ftune.com.cn) 公司地址: 广东省中山市火炬开发区留学人员创业新园湾区光谷大厦 9 层和厂



■ 基于 Si APD 雪崩光电二极管，探测波长范围 400~900nm

## 技术指标

功能单元		技术指标
脉冲通道数		1 路
触发方式		自由运行
制冷方式		集成制冷（内置 TEC）
制冷时间		≤1min
探测特性	探测效率	≥65%@850nm
	暗计数	100~500cps（典型值：100cps）
	后脉冲概率	≤5%（典型值：3.5%）
死时间		~150ns
饱和计数		~6Mcps
光纤输入接口		FC/PC
输入接口		SMA
输出电平	高电平	≥2V@50ohm



	低电平	$\leq 0.2V@50\Omega$
控制接口（选配）		标准 RS232
供电	供电电源	DC5V
	设备功耗	$\leq 10W$ （典型值：5W）
工作温度		$-10^{\circ}C \sim 35^{\circ}C$
存储温度		$-20^{\circ}C \sim 60^{\circ}C$
产品尺寸		110 mm $\times$ 80mm $\times$ 35mm

## 用户操作方式（选配）

- 人机界面：完善的人机调试软件接口
- 控制接口：标准 RS232 串口

## 典型应用

- 量子密钥分发领域
- 单光子激光雷达
- 荧光检测
- 单光子成像



## 06 近红外自由运行单光子探测器 WF-NRFR1M



### 产品简介

近红外自由运行单光子探测器 WF-NRFR1M 是我司自主研发的一款自由运行单光子探测器，它可以探测到单光子水平的微弱光。其中 1550nm 单光子的典型探测效率 30%，后脉冲  $\leq 7\%$ ，暗计数  $< 5k$  cps，时间抖动  $\leq 250ps$ 。

WF-NRFR1M 单光子探测器采用主动淬灭、主动恢复技术，实现对雪崩信号的快速抑制，减小模块的暗计数和后脉冲。该产品可用于单光子激光雷达、量子密钥分发、单光子成像、荧光检测等单光子探测领域，具有高速、稳定、接口易用等特性。其输出的计数脉冲可以为用户后续的光脉冲恢复以及数据后处理提供数据源。探测器自带时间数字转换器功能，可以实时统计单光子时间信息的输入并输出，无需客户在外部搭建 TDC 系统。

### 关键特性

- 高光子探测效率
- 支持 TDC 功能
- 死时间可配置
- 后脉冲概率低



■ 抖动低

■ 自由运行模式

■ LVTTL 输出

■ +12V 单电源供电

## 技术指标

功能单元	技术指标	备注
通道数	1 路	
工作波长	900~1700nm	以 1550nm 光源测试
运行模式	自由运行	
制冷时间	≤3min	
探测效率	~30%@1550nm	可定制
暗计数	<5k cps	随效率改变
后脉冲概率	~7%	随效率改变
死时间	200ns~100us	支持用户配置
抖动	~250ps	
供电电源	DC12V	
功耗	<20W	



控制接口	USB3.0	
光输入接口	FC/UPC	
输入输出接口	SMA	
光纤纤芯直径	62.5um	
TDC 精度	100ps/1ns/10ns	
工作温度	0°C ~ 35°C	
存储温度	-20°C ~ 60°C	
产品尺寸	110mm×98mm×44mm	

## 用户操作方式

- 人机界面：完善的人机调试软件接口
- 控制接口：标准 USB3.0 接口

## 典型应用

- 激光测距
- 激光雷达
- 量子密钥分发
- 荧光检测
- 量子光学
- 单光子成像



## 07 量子传感及探测的技术服务 WF-TS



### 服务简介

量子科技就是基于量子相干性、叠加性、纠缠性、波粒二象性、隧穿性、隐形传态等等神奇特性，从而提升计算机的强大算力、通信的安全、测量的精准性等等。我们操控量子为我们人类更好地勘探服务。

我们的量子远距离跨介质精准探测的综合探矿和地质勘探，就是通过量子隧穿、量子纠缠、量子相干、量子叠加等本身优良和神奇的特性，对在远距离和不同介质下的地球物理物体进行测量超微弱磁场电场和重力密度及自旋偏振等综合的高敏感“体味特征”，把 AI、数字孪生、量子算法等融合，恰同量子频标时钟同步进行地球 CT，对其中物体精准探测的高技术的综合探测方案；该技术能够直接高效地且低成本地识别和定位金属、非金属、碳氢化合物、地下水、地热等矿藏和地质，是矿产行业和地质勘探的颠覆性解决方案。



在本项目中，通过该技术，我们结合无人机、远航巡航机或者卫星远程探测基础上，可以在较短时间内，通过探测出金属矿资源每个资源量子隧穿后的其物体呈现出的量子自旋、电磁场和重力密度特性，确定靶区在区域内的分布情况以及对应靶区的二维轮廓及其在地图上的坐标范围、矿体的埋深范围、靶区二维图像的长短轴距离等指标，基于上述工作成果，可以大大减少后续现场探测工作的工作量，降低总体的勘探资金成本及时间投入成本。从而探测各类矿产分布、石油开探、探测潜艇、海洋无人艇、地震、火山地热、滑坡、溶洞熔岩、（公路铁路房建）路基地基、地质灾害、军事地窖等…

我们团队是携手国内知名院士、科学家，并自身拥有 7 名博士博导直接作股东的专家团队，一起研制生产量子科技类创新高科技装备，以及提供基于量子数字经济解决方案的一家产品性和系统性企业。因为既是量子计量和测量的研发之一，也是国内少有的既能最早进行量子计算，又是极少数能做出量子比特，又是极少数能做出量子纠缠的专业队伍。

整体二大板块：量子科技和 AI 数字孪生，为此提供量子产品的设计、研发和应用解决方案，及其搭建量子系统平台。我们技术上优势很大：

第一 我们研发团队拥有经验积累，其中量子在重力密度探测达 1-5 uGal 世界级高精度，已在向不确定度小系数  $10^{-18}$ 、稳定度  $10^{-19}$  的指标推进，并达到测量实用化和智能化。

第二 、我们的量子频标时钟系统（离子阱芯片级）为  $1.8E-14$ ，稳定度为  $4.2E-13/r$  。

第三 、我们已经测得到了世界上最小的电磁场。借助注入锁定技术和压缩态技术提高测量的信噪比，单离子的纳米探针成功探测到由交变电场微弱变化导致的  $86.5 \times E-24N$  的力，探测的灵敏度为  $347yN/ (Hz)^{1/2}$ ，连同研制搭建目前最前沿的无机、功放、信号调制编码、多芯复合天线等技术，将电磁旋法的信号源探测系统进行了小型化、自动化处理，量子隧穿入地球穿出地表，通过记录矿物体“体味”特征，可以



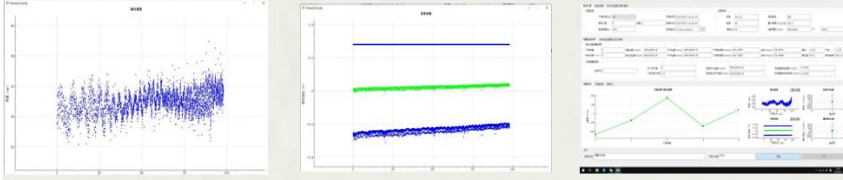
获得地下矿体的磁电旋等重要信息；探测海洋陆地都有案例。

第四、数字孪生空间计算技术 团队获得华为 MR 一等奖。

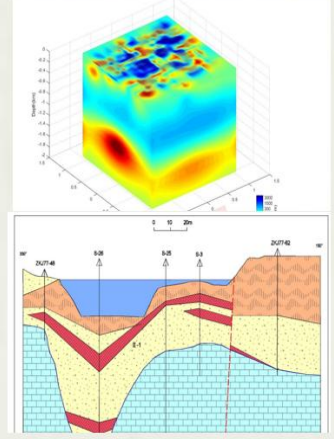
第五、(1) 探测深度远度从传统的 50-500 米升级到 2000-10000 米，(2) 单体不悬挂其超宽覆盖半径从 50 米到 300 公里，(3) 无须设电阻辅助，非接触式高精度。(4) 高可靠易于操作和维护的多角度量子物探，(5) 高灵敏比现有仪器是数量级质量精准地提升。



### 在该场景，技术是如何实现精准探测的



- 1、自然界中所有的物质，在接收到外部信号时，一定会呈现出不同的电场力、磁场力，重力场，这些场力十分微弱，常规设备无法捕捉和识别；
- 2、依据量子独有的相关特性，当搭载了离子阱及重力仪等设备的无人机或者无人车及卫星等设备进入到探测区域时，将搜集的（三种）信号传输至AI量子计算平台；
- 2、计算平台根据不同的反应，呈现出一系列变化（如上图）；
- 3、平台最终将数字信息转化为分布图（如右图）。



举例：本次工作目标是针对以下区域内的金属矿资源进行地球物理勘探，对金属矿产和地质探测。地理位置如下：



探测区域地理位置

区块拐点坐标如下：

区块拐点坐标

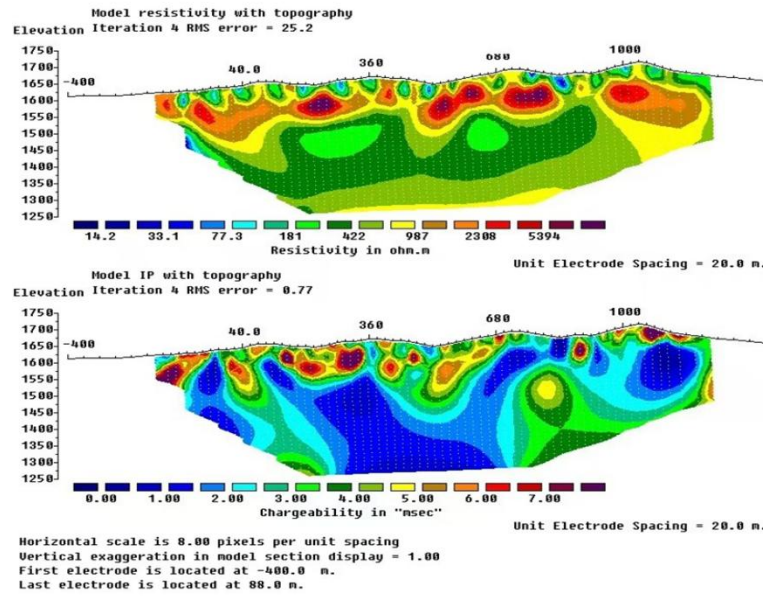
序号	UTM-19S		WGS84	
	X	Y	经度	纬度
1				
2				
3				
...				
...				
面积		XXkm <sup>2</sup>		

.....

现场探测阶段可以根据矿种的情况来选择合适的方案，有色金属矿建议采用多种综合激电测深量子隧穿等等助量子远距离跨介质的物探综合方法。

现场探测阶段的工作期限依据道路条件、探测点数量及路线数量确定工作量，进而确定需要的实际工作时间。

现场阶段的服务方可由项目方自行选择，也可以由我方提供，双方根据工作量商议技术服务费用并另行签订合同。



在靶区基础之上开展现场测深的成果示意图

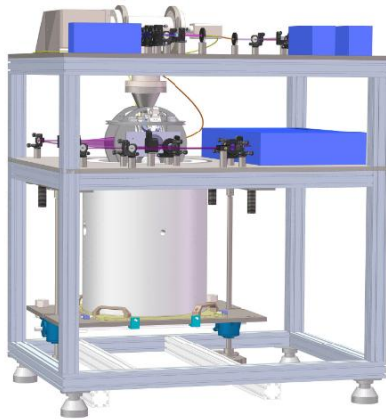


# 量子时间频率计量时钟 WF-TC-1

## 一、产品概述

量子时间频率计量：在国民经济和国防建设中具有不可或缺的重要作用。应用在守时授时、军事国防、北斗导航、金融结算、电网同步、通信系统等场景。传统微波原子钟的局限：频率“既准又稳”难以兼得”。

量子时间频率计量：在国民经济和国防建设中具有不可或缺的重要作用。应用在守时授时、军事国防、北斗导航、金融结算、电网同步、通信系统等场景。传统微波原子钟的局限：频率“既准又稳”难以兼得”。



小型激光冷却离子钟



微型缓冲气体冷却离子钟

- 国内外比对：“既准又稳”
- 准确度国际领先，稳定度国际先进

技术指标和对比



国内对比	指标	本项目 $^{113}\text{Cd}^+$	航天二**所 $^{199}\text{Hg}^+$	武汉**院 $^{199}\text{Hg}^+$	结论
	准确度	<b>1.8E-14</b>	\	\	<b>国内领先</b>
	稳定度	<b>4.2E-13/<math>\sqrt{\tau}</math></b>	4E-13@1s	4.5E-13/ $\sqrt{\tau}$	<b>国内先进</b>

PRA 2012, OL 2015, OL 2021      CSNC 2020      CSNC 2020

国外对比	指标	本项目 $^{113}\text{Cd}^+$	美国JPL $^{113}\text{Cd}^+$	日本KARC $^{113}\text{Cd}^+$	英国NPL $^{171}\text{Yb}^+$	日本NICT $^{171}\text{Yb}^+$	美国JPL $^{199}\text{Hg}^+$	结论
	准确度	<b>1.8E-14</b>	1.3E-11	1.3E-10	8E-12	3E-14	\	<b>国际领先</b>
	稳定度	<b>4.2E-13/<math>\sqrt{\tau}</math></b>	\	\	3.6E-12/ $\sqrt{\tau}$	2.1E-12/ $\sqrt{\tau}$	8E-13/ $\sqrt{\tau}$	<b>国际先进</b>

创新点	指标内容	国内外现状	本项目	对比结果
1	离子温度	美国JPL 500 K	<b>0.65 K</b>	<b>降低769倍</b>
2	离子数目	英国NPL 1E3	<b>1E4</b>	<b>增加1个量级</b>
3	死区时间	激光冷却 1350 <u>ms</u>	<b>350 <u>ms</u></b>	<b>减少74%</b>
	稳定度极限	1.3E-13 / $\sqrt{\tau}$	<b>3.4E-14 /<math>\sqrt{\tau}</math></b>	<b>降低3.8倍</b>
4	二阶多普勒频移 评估方法温度范围	美国JPL方法: 室温 - 1000K	<b>1mK - 1000K</b>	<b>国际首创低温离子云 二阶多普勒频移评估方法</b>





## 量子通信配套天线

### 01 手持式平板反无人机宽频定向天线

#### WF-DX230



420MHz-5.92GHz 手持式平板宽频天线，宽额接收，定向增益高，波束集中，配合侦测设备精准溯源信号，适用于无线电监测与应急通信。

手持式无人机反制天线也叫手持式定向天线。这个把手是手动的，可以朝前，朝向天空。它的频率是 420MHz-5920MHz，它的额率分 8 个频段，天线的驻波比小于等于 2.0:1，不同频段振音不一样，天线振音不同，同频距离远，驻波比小，同频小，没有这个嘈杂声，驻波比大，嘈杂声就大。驻波比的好处就是没有嘈杂声，振音大的好处就是通讯距离远。

### 技术指标



型号	WF-DX230	
名称	420MHz-5.92GHz 手持式平板宽频天线	
频段范围	433MHz-5.8GHz	
极化	线极化	
驻波比	$\leq 2.0:1$ (典型值)	
典型增益	420MHz-450MHz	4.3dBi
	890MHz-940MHz	6.5dBi
	1150MHz-1250MHz	5.2dBi
	1350MHz-1450MHz	7.4dBi
	1550MHz-1620MHz	7.6dBi
	2400MHz-2500MHz	7.6dBi
	5150MHz-5250MHz	8.5dBi
	5700MHz-5900MHz	9.4dBi
3dB 典型波束宽度 (°)	420MHz-450MHz	E 面: 158° H 面: 78°
	890MHz-940MHz	E 面: 126° H 面: 62°



	1150MHz-1250MHz	E 面: 144° H 面: 90°
	1350MHz-1450MHz	E 面: 118° H 面: 59°
	1550MHz-1620MHz	E 面: 108° H 面: 58°
	2400MHz-2500MHz	E 面: 106° H 面: 59°
	5150MHz-5250MHz	E 面: 75° H 面: 44°
	5700MHz-5900MHz	E 面: 84° H 面: 39°
天线净重 (不含工装)	约 2kg	
天线总重 (含工装、不含包材)	约 4kg	



## 02 短波便携式全向天线 WF-QX230



### 技术指标

型号	WF-QX230
名称	短波便携式全向天线
工作频率	2MHz ~ 30MHz
极化	垂直
增益	$\geq -22\text{dBi}$
输入阻抗	50 $\Omega$
电压驻波比	$\leq 4$



H 面方向图	全向
功率容量	300W
射频接口	N-50KF
重量	≤5Kg
高度	3 米



## 03 短波车载天线 WF-128T



### 技术指标

型号	WF-128T
名称	短波车载天线
频率范围	1.5MHz ~ 30MHz
极化方式	垂直极化，水平面全向
增益	≥0dBi (个别点略小于)
标称阻抗	50Ω
电压驻波比	≤3
功率	150W
长度	3800mm (振子 2 根, 每根长 1750mm, 底座 300mm)
重量	2.5Kg



## 04 宽带全向天线阵 WF-QX200400



### 技术指标

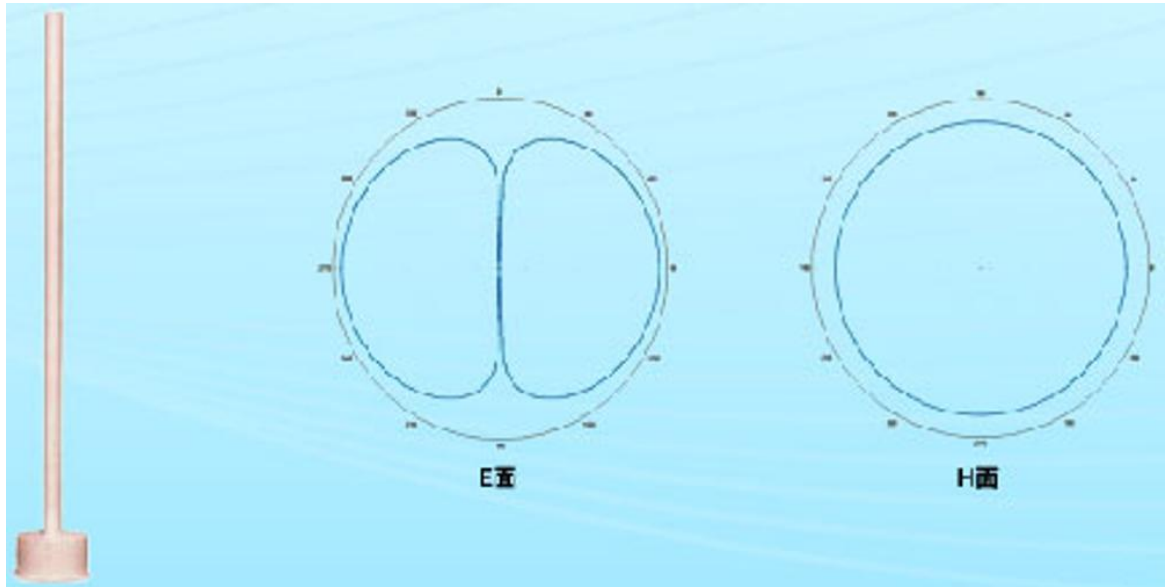
型号	WF-QX200400
名称	宽带全向天线阵
频率范围	200MHz ~ 400MHz
增益	≥9.0dBi (个别点略小于)
标称阻抗	50Ω
电压驻波比	≤2
功率	100W
结构尺寸	Φ208x2200
抗风能力	10 级风正常工作



## 05 宽带全向天线阵 WF-QX901350

WF-QX901350 宽带全向天线

该天线是一种宽带高增益全向天线适用于固定在车载、船载等情况下使用，可用于发射和接收。



技术参数：

频率范围	900MHz~1350MHz
标称阻抗	50Ω
电压驻波比	<1.5
增益	>13.5dBi
功率	150W
结构尺寸	∅75*2500(mm)
抗风能力	10级风正常工作，32m/s不被破坏



## 06 全向天线阵 WF-QX108430

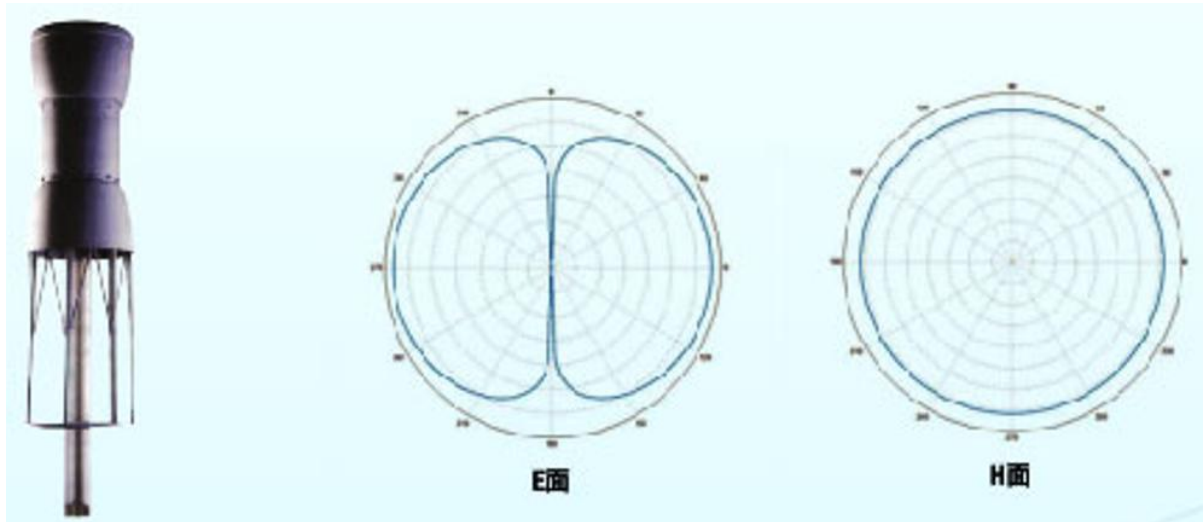


### 技术指标

型号	WF-QX108430
名称	全向天线阵
频率范围	108MHz ~ 430MHz
增益	5.0-7.0dBi
标称阻抗	50Ω
电压驻波比	≤2
功率	100W
结构尺寸	Φ300x1600
抗风能力	10 级风正常工作



## 07 超宽带全向天线 WF-QX802200



WF-QX802200 超宽带全向天线是一个具有甚高频超高频的全向天线，固定使用，移动使用都可以，尤其适合于船用。它既防雨水，也防海水，既可用于接收，也可用于发射，且安装方便，结构坚固，抗风能力强，三防性能好。

### 技术指标

型号	WF-QX802200
名称	超宽带全向天线
频率范围	80MHz~2200MHz
增益	2.0-8.0dBi
标称阻抗	50Ω
电压驻波比	<2

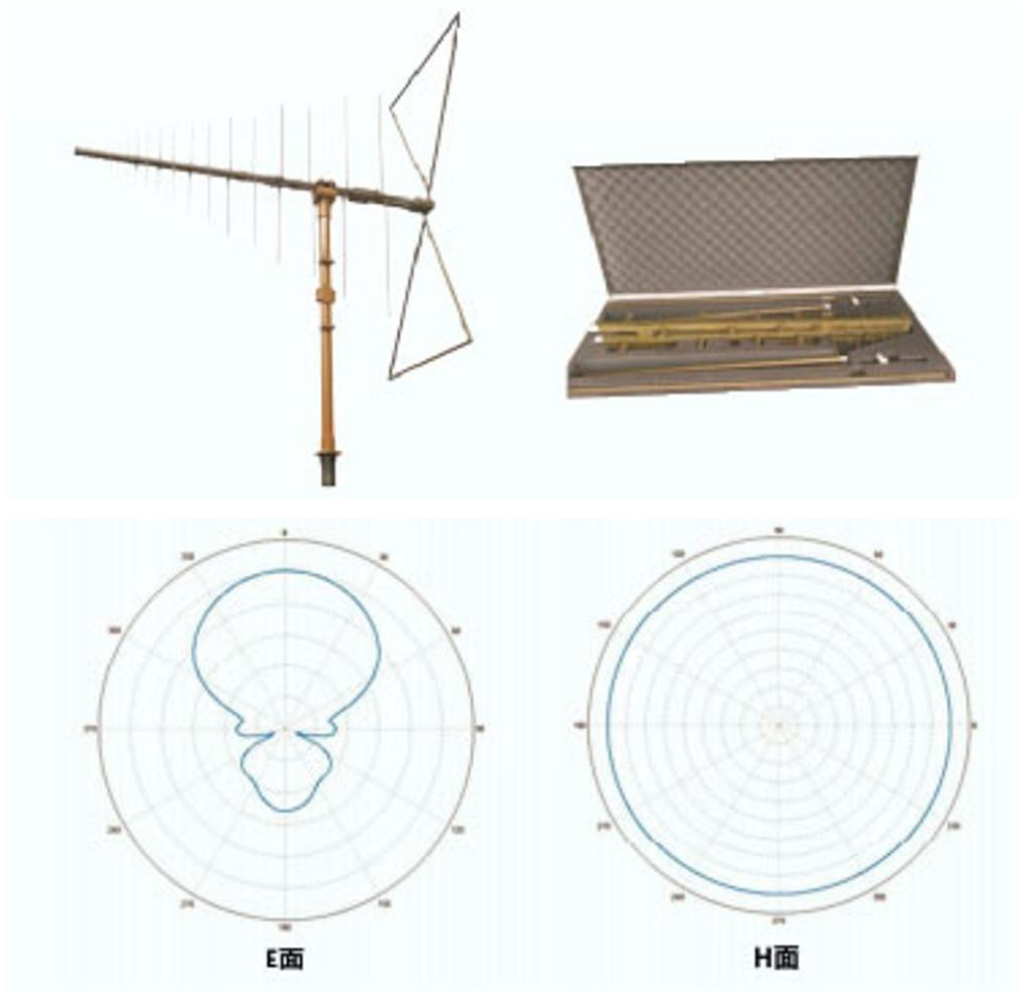


极化方式	垂直极化
重量	6kg
工作温度	-40℃ ~+85℃
抗风能力	10 级风正常工作，12 级风不被破坏
连接器	N 型



## 08 超宽带对数周期天线 WFYST-KBC303G

该天线是 V. U 波段超宽频段的的天线



303G 便携超宽带对数周期天线，它不仅频段超宽，增益高，而且安装，拆卸方便，便于携带，移动，固定均可使用。

YST-KBC303G 一般用作于通讯车上的，装在车上的升降杆上，用的时候升降杆降下来，放到箱子里面，车退下来，天线杆降下来，往箱子一放。这个天线可移动用，也可通讯用都可以。

技术参数如下：



频率范围	30~3000MHz	
标称阻抗	50 $\Omega$	
电压驻波比	$\leq 2$	
天线增益	30~50MHz	< -10dBi
	50 ~ 100MHz	$\geq 4$ dBi
	100~3000MHz	$\geq 7$ dBi
极化方式	水平极化	
接口形式	结构尺寸	
结构尺寸	1700 × 1650x920	
包装尺寸	970 × 410 × 205	

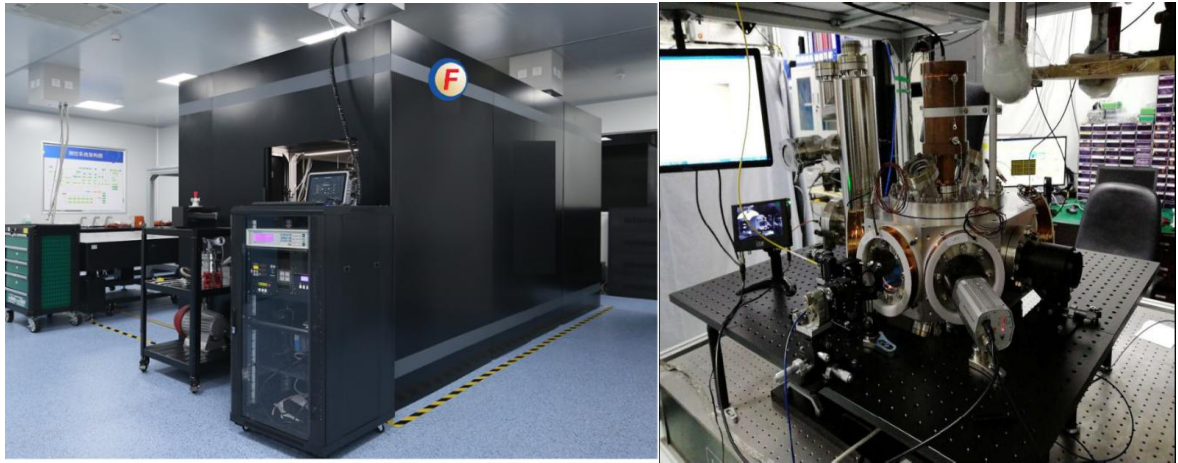


# 量子计算机

## 01 离子阱量子计算机 WF-Qcomputer2.0

量子计算利用量子态的受控演化实现数据的计算与存储，具备颠覆性并行计算能力，可以实现计算规模和速度的指数级提升。今天的普通计算机，通过操纵存在于两种状态之一的位来工作:0 或 1。量子计算机不限于两种状态;它们将信息编码为量子比特，它们可以叠加存在，比当今最强大的超级计算机还强大数十万倍。譬如破解银行 RSA 密码，普通电脑 1 亿年，超算 1 万年，量子几乎 1 秒钟。

我们专家是国内最早从事量子计算研究的专业团队之一。掌握了研制不同需求的离子阱量子设备和技术，技术水平和科研成果居国际领先，属于亚洲第一梯次。



团队量子计算不仅仅能够做出量子比特，而且是国内少有能做出量子纠缠的优秀团队。

新华社报道单体离子阱 99.7%保真，多层能够实现多位量子计算和首次实现 360 层量子电路的模拟计算量子保真度优于 97% 。

量子相干时间优于 1 秒，最长 1.5 小时，这也大大区别超导路线常温 30 个正常冷

网站: [www.ftune.com.cn](http://www.ftune.com.cn) 公司地址: 广东省中山市火炬开发区留学人员创业新园湾区光谷大厦 9 层和厂



却情况下已经实现 50-100 个以上量子比特和 4 个以上量子纠缠，且具有可扩展性常温和芯片扩展性都前列。

设备名称		设备配置描述	单位	数量
1.1 量子计算机	WF-Qcomputer 2.0	量子计算机离子阱系统（刀片形离子阱、激光溅射、量子制作装置、低温谐振腔等） 光学系统（各激光器 光路、光控、光探等研制） 测控系统（FPGA、DDS、TTL...） 腔体自身工作环境系统（1、低温真空系统 2、GM制冷机作为低温冷源 3、氦气腔导热隔振 4 清洁系统 5 保真） 扩容系统 管理与调度系统 网络接口与app系统 量子频率时钟同步系统 量子加密系统 外设配套 电力控制系统 500m2恒温恒湿中心实验机房含其他配套系统 产研业务集成与搭建（研制、设计、安装、调测、系统集成）	套	1

**技术先进** 突破离子阱量子计算核心技术，实现高保真度、长相干时间、可扩展量子比特，拥有专利与双资质保障，已获取省级量子智能算力中心订单，技术成熟度与市场认可度高，国际领先优势显著，获得美国同行“天才般实验”夸奖。做到了高精度非循环非绝热的几何量子逻辑门实验，展现了这种普适的量子逻辑门同时具备容错和快捷的优良特性，目前趋向工业特殊场景、药物设计等用途，有望应用于商业化的量子计算机。

量子计算利用量子态的受控演化实现数据的计算与存储，具备颠覆性并行计算能力，可以实现计算规模和速度的指数级提升。



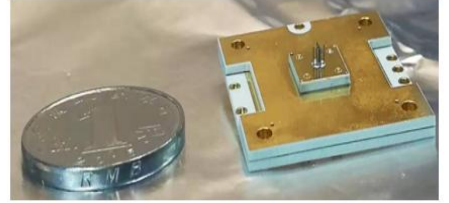
## 产品部件： 我们设计制造的离子阱量子芯片

### 芯片功能描述

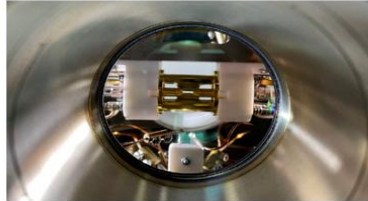
- 自主研发的平面型芯片离子阱，国内领先
- 自主研发的笔尖型芯片离子阱，属于国内唯一
- 实现离子阱的微型化
- 大幅度增加了可操作比特的数目
- 扩展了量子比特可操作的功能和计算能力

### 应用场景

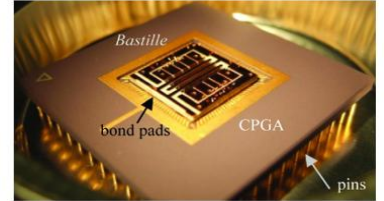
- 离子阱量子计算机的制造
- 地质测量
- 海洋和大气环境测量
- 芯片行业
- 长波通讯



自主研发的笔尖型芯片离子阱，属于国内唯一



自主研发的线性离子阱



自主研发的平面型芯片离子阱，国内领先



## 联系我们

总部地址：广东省中山市火炬开发区东镇东 1 路

中国留学人员创业新园光谷大厦 9 层 和 厂房 F02

联系电话：13670015105 吴先生 ;16675850820 许先生

邮箱 : sales@ftune.com.cn



广东沃富华中科技有限公司量子科学技术研究院

Academy of Quantum Science and Technology

Guangdong Fortune China Central Technology Co., Ltd