

## MCU之“小心脏” - 车规级高可靠石英晶振国产替代方案



地址：北京市海淀区知春路128号泛亚大厦

电话：010-62579009

手机：13146807364（微信同号）

网址：[www.jfvny.com](http://www.jfvny.com)

邮箱：[sml@jfvny.com](mailto:sml@jfvny.com)



1.

## 关于晶振

晶振背景 行业现状 国产化发展

2.

## 车规级晶振与MCU的配套应用

车规级晶振特点 晶振与MCU的匹配 应用领域

3.

## 晶宇兴晶振国产化解决方案

公司使命 高可靠晶振 国产化解决方案





PART

1

# 关于晶振

About Crystal Oscillator

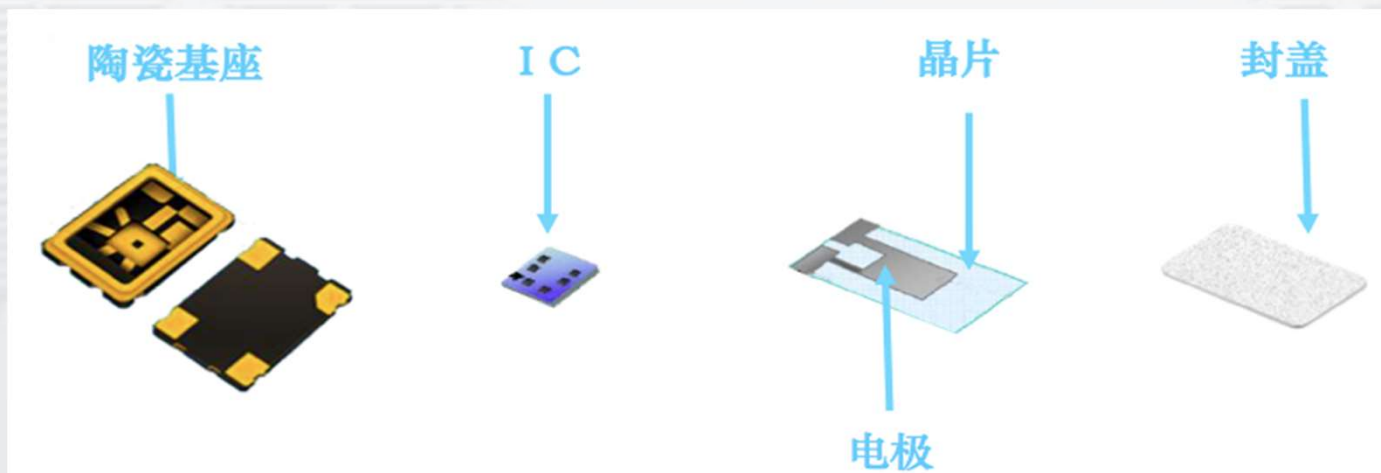




## 石英晶振是什么？




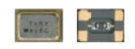







石英晶振是石英晶体谐振器与石英晶体振荡器的统称，英文名为 Crystal Oscillator，核心部件是水晶片。通过控制晶片的几何尺寸来控制晶片的振荡频率。

晶振广泛应用于各种电子设备中，包括通信设备、导航系统、雷达、测绘、新能源汽车、精密测量仪器、航空航天等诸多领域。





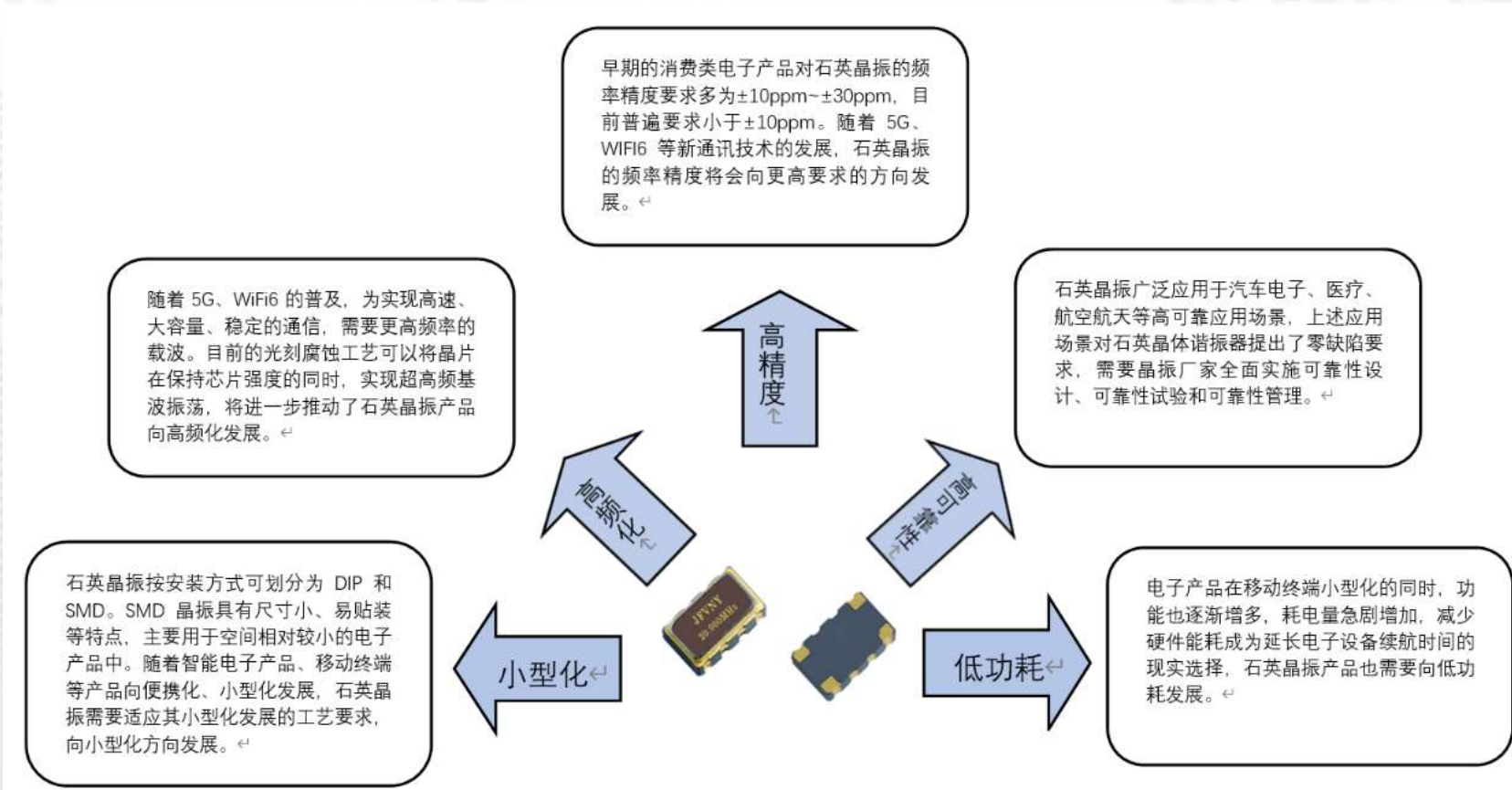
# 晶振分类

分类方式	细分		主要应用	图例
按封装方式	DIP		应用于钟表、平板 电脑、微型计算机等领域	
	SMD		适用于对尺寸要求较高的应用场景，比如智能手机、无线蓝牙、平板电脑等电子数码产品	
按是否有源	无源晶振 ( 谐振器 )	普通无源谐振器 ( 低频KHz/高频MHz )	KHz主要应用于信息娱乐、安全系统等 MHz主要应用于智能设备的信号连接等	
		内置热敏电阻的无源晶振 ( TSX )	主要应用于通讯设备	
	有源晶振 ( 振荡器 ) =无源晶振 +IC	温度补偿晶体振荡器 ( TCXO )	主要应用于通讯设备	
		压控晶体振荡器 ( VCXO )	主要应用于数据编码以及传输	
		普通晶体振荡器 ( SPXO )	主要应用于汽车ADAS、EV等相关设备中	
		恒温晶体振荡器 ( OCXO )	主要应用于对频率以及温度要求较高的5G基站、通讯设备等	
按频率	低频：KHz ( 32.768KHz为主 )		提供时钟RTC信号、为电子电路提供时钟信号标准频率源	
	高频：0-50MHz		多用于移动通信、GPS定位，自动控制系统、视听设备等场景	
	高基频：50MHz以上		更高的频率带来更好的通信效果，常用于5g、WiFi6等场景	



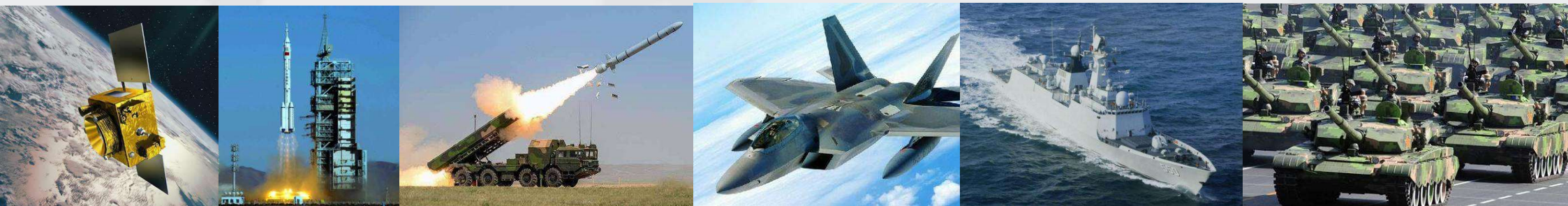
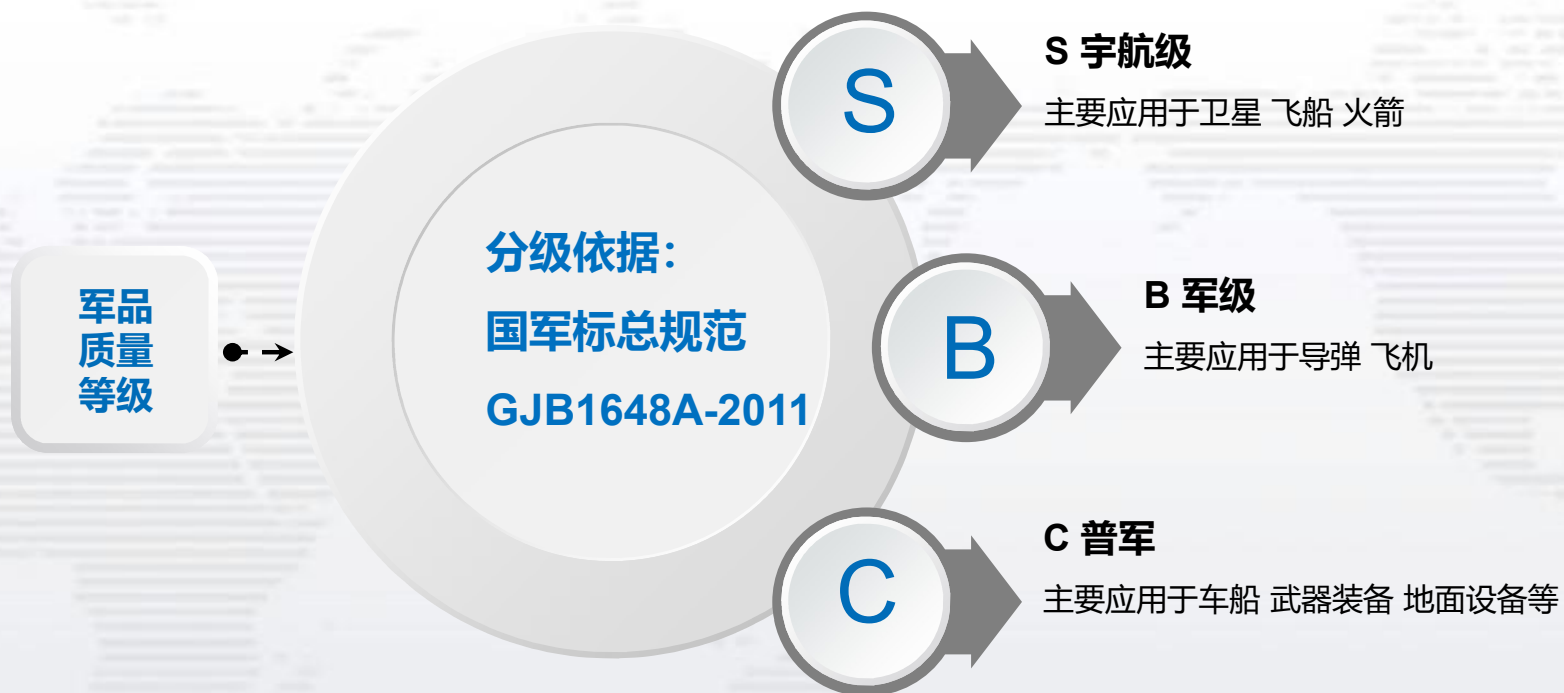


# 晶振应用趋势





序号	政策	部门	时间	内容概要
1	中国经济和社会发展第十四个五年规划	全国人大	2021年	加快推动数字产业化,提升通信设备核心电子元器件
2	基础电子元器件产业发展行动计划	工信部	2021年	在“专栏1重点产品高端提升行动”和“专栏2重点市场应用推广行动”分别列出了“高频率、高精度频率元器件”和“频率元器件”。
3	产业结构调整指导目录(2019年本)	发改委	2019年	将“新型电子元器件(片式元器件、频率元器件、混合集成电路、电力电子器件等)制造”列入鼓励类。
4	战略性新兴产业重点产品和服务指导目录	发改委	2017年	将“新型片式元件”“通信基站用石英晶体振荡器”和“压电晶体材料”作为电子核心产业列入指导目录。
5	信息产业发展指南	工信部、发改委	2016年	发展满足物联网、新能源汽车、高端装备等技术需求的核心基础元器件;在“专栏4:基础电子提升工程”中列出了“频率元器件”。
6	产业技术创新能力发展规划(2016-2020年)	工信部	2016年	将石英晶体振荡器列为电子信息制造业重点发展方向之一。







# PART 2 车规级晶振与MCU的配套

Crystal Oscillator & MCU





## 一、什么是车规级石英晶振？

- 企业通过了IATF16949国际汽车质量管理体系认证；
- 符合国际AEC-Q100、AEC - Q200标准的石英晶体谐振器和石英晶体振荡器。

## 二、车规级石英晶振的特点

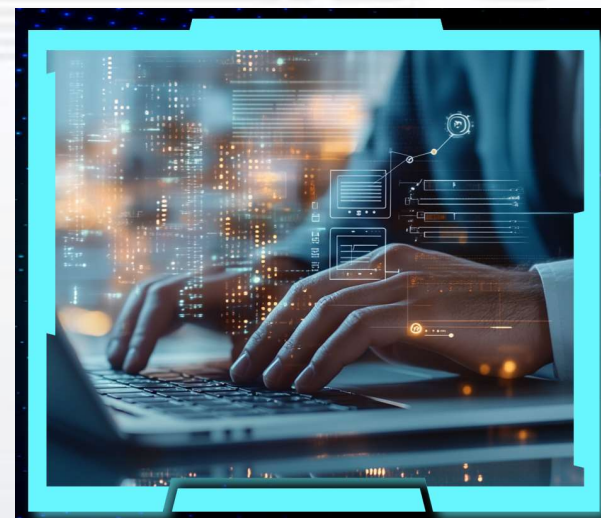
具有高质量稳定性、高可靠性、高性价比、批量大等特点。



## 车规级石英晶振的核心功能

### 提供精确频率控制和时钟信号

- 👉 石英晶振利用石英晶体的压电效应，产生高精度、高稳定的振荡频率，为电子系统提供基准时钟信号，确保系统各部件同步运行，如在通信设备中，为数据传输提供**精确的时间基准**，避免数据丢失和错误。
- 👉 其频率精度可达百万分之几甚至更高，能够满足高精度计时需求，在汽车电子控制单元中，为发动机控制、制动系统等提供**稳定时钟**，保障车辆行驶安全。





# 汽车智能化发展对晶振的需求驱动

## 2025年智驾发力，智能制造助力降本增效

### 汽车智能化

#### 智能化技术加快产业化落地

##### AI芯片：单车AI算力快速提升

NOA对智驾计算芯片算力要求较高，在“BEV+Transformer+OCC”技术架构普及下，智驾计算芯片算力需求将达到200TOPS以上。

##### 雷达：固态补盲激光雷达开始上车



HESAI  
FT120



Robosense E1

##### 操作系统：域控OS向跨域OS演化



舱驾融合的银河3.0架构（2024）



整车操作系统MB.OS（2025）



整车操作系统VW.OS（2025）



GEEA3.0中央计算平台架构（2025）

#### 线控底盘加速渗透



国产EHB技术日趋成熟，线控制动渗透率2024年将达到50%左右。



主动悬架系统快调节技术将实现突破，成为汽车悬架的重点创新方向



冗余EPS短期内满足L3车型需求，线控转向有望在2025年实现小批量上车

### 新生产方式

- 汽车行业竞争激烈，产业链企业更积极采取智能制造战略助力降本增效；
- 物联网、大数据、人工智能、机器学习等先进技术进一步推动汽车行业智能制造升级



广汽埃安广州工厂  
(全球首个新能源汽车灯塔工厂)



宁德时代宁德基地、宜宾基地、  
溧阳基地工厂（全球锂电行业仅有的3家灯塔工厂）

资料来源：中国汽车动力电池产业创新联盟，公开资料，车百智库整理





# 国产化石英晶振的痛点

01

## 技术壁垒

高端晶振（如OCXO）仍依赖进口，国内企业在高端晶振领域的技术水平与国际先进水平存在一定差距，如在恒温控制技术、高精度制造工艺等方面，导致高端晶振产品仍需大量进口，制约了国内晶振产业的高端化发展。

高端晶振的技术研发需要大量的资金投入和长期的技术积累，国内企业在技术研发能力和创新意识方面相对薄弱，难以在短时间内突破技术瓶颈，实现高端晶振的国产化替代。

02

## 成本压力

贵金属封装材料价格波动（金/银占比成本20%-30%），石英晶振的封装材料中通常含有一定比例的贵金属，如金、银等，其价格波动对晶振的生产成本影响较大，如近年来金、银价格的上涨，增加了晶振的生产成本，压缩了企业的利润空间。

原材料供应的稳定性也对晶振企业的成本控制产生影响，如石英晶体等原材料的供应不足或价格波动，可能导致晶振生产成本的上升，影响企业的市场竞争力。





## 车规级国产化石英晶振需求趋势

车规级石英晶振与MCU的配套应用是汽车智能化、电动化的基石。通过高精度时钟信号保障MCU的实时处理能力，同时借助小型化、抗干扰设计满足复杂车载环境需求。

随着国产MCU与晶振技术的协同突破，未来将在**成本、性能及供应链**安全层面进一步推动行业升级。





# PART 3 晶宇兴晶振国产化解决方案

## JFVNY Product Localization







晶宇兴

**北京晶宇兴科技有限公司**  
JFVNY® BEIJING JINGYUXING TECHNOLOGY CO.,LTD

## 全国产

无外资背景；无外方人员；无境外卡脖子技术。

## 3大领域 工业、汽车、军工

产品类型达到5000多种，服务客户超过6000家  
通过了IATF16949和军标GJB9001C质量体系认证。

**22年**专注深耕于石英晶振产业，集研发、生产、销售为一体。公司成立秉承“专注、诚信、创新、共赢”的经营理念，拥有强大的专业技术团队以及完善的售前和售后服务体系。







## 晶宇兴发展 (22年只做一件事)

品牌形成期：2002-2007-随着时代全品类发展：消费，工业，汽车，军工

**02.7**

在北京中关村成立  
开启探索与发展之路

**03.3**

获得DNV社  
ISO/TS 16949 认证

**05.6**

通过DNV  
ISO 14001认证

**07.8**

成立华南办事处  
全国品牌之路开始

品牌塑型期：2008-2015-聚焦高性能，高可靠：**工业，汽车，军工**

**10.6**

通过GJB9001A-  
2001认证

**12.6**

华东办事处

**19.7**

西南办事处

**21.7**

西北办事处

**24.10**

未来战略会  
议落地

品牌提升期：扩大销售，提升品牌影响力，塑造国产高可靠晶振第一品牌



## 晶宇兴研发积累与营销布局

10+

研发人员

20+<sup>年</sup>

从业经验

11+

授权专利

1+4

测试研发中心





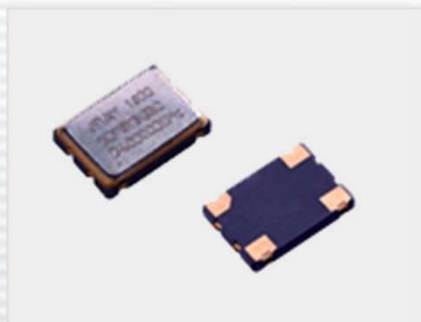
## 晶宇兴高可靠晶振产品



### 晶体谐振器

产品特点:

- 1、工业级 车规级 军品级
- 2、体积小
- 3、低功耗



### 晶体振荡器

产品特点:

- 1、工业级 车规级 军品级
- 2、频率范围宽
- 3、可靠性高



### 温补晶振

产品特点:

- 1、工业级 车规级 军品级
- 2、数字/模拟补偿
- 3、准确度高



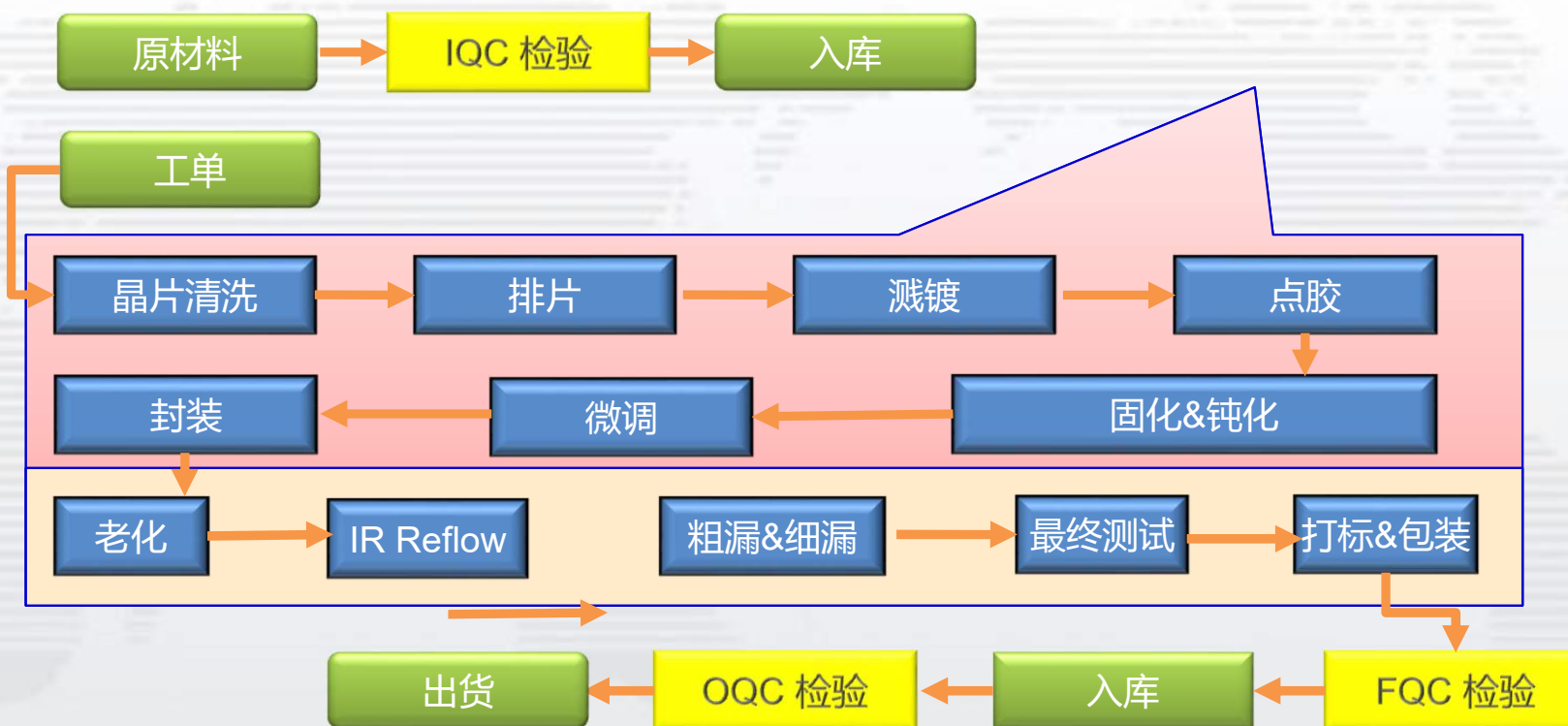
### 恒温晶振

产品特点:

- 1、工业级 军品级
- 2、高稳定性
- 3、低相噪



# 高可靠晶振-质量控制保障







# 高可靠晶振-生产工艺系统



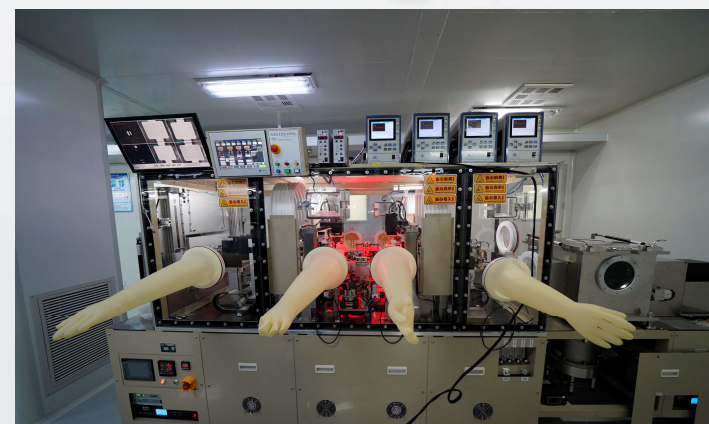
自动排片系统



晶片镀膜系统



频率微调系统



平行封焊系统



## 高可靠晶振-测试系统



温度特性测试系统



带电老化测试系统



模拟回流焊测试系统



OCXO带电老化系统



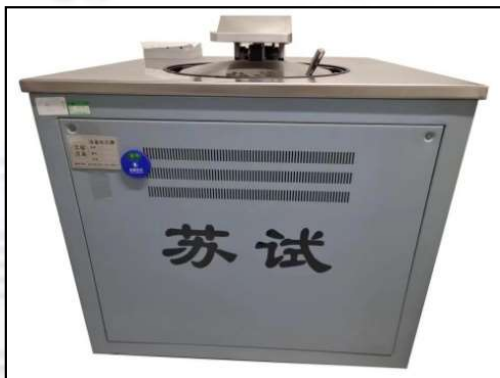
IC推拉力测试系统



电性能参数测试系统



## 高可靠晶振-军工级测试系统



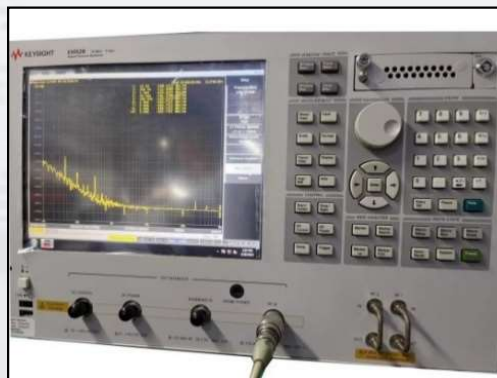
稳态加速测试系统



振动稳定性测试系统



PIND测试系统



相位噪声测试系统



抗冲击性测试系统

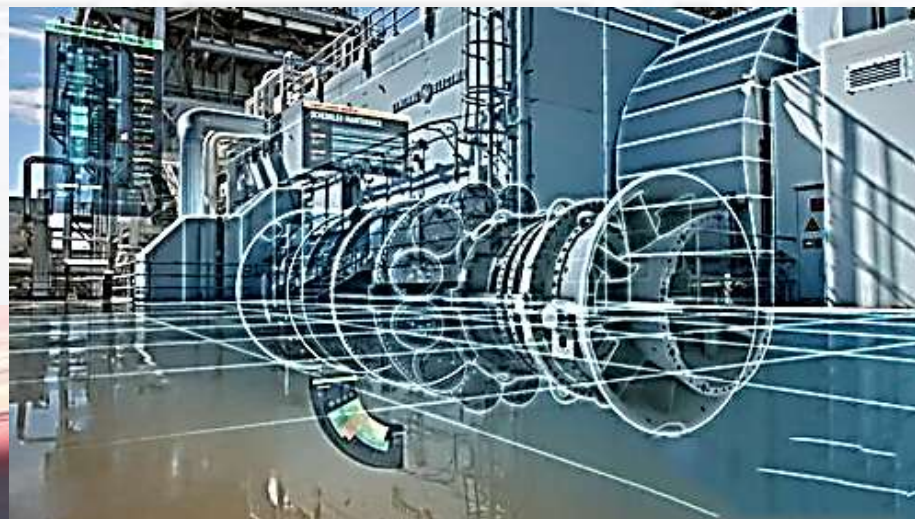




## 工业级应用

### 铁路信号控制

列车运行控制系统  
行车调度指挥系统  
机车信号车载设备



### 工业自动化

PLC、工业机器人、核电气系统





## 汽车级应用



智能  
仪表

车身  
控制

新能源  
汽车

电源  
管理





## 晶宇兴晶振应用领域-军工

### 兵器 装备

火力控制  
指挥控制  
特种车辆



### 船舶 重工

雷达  
通讯导航  
声呐探测



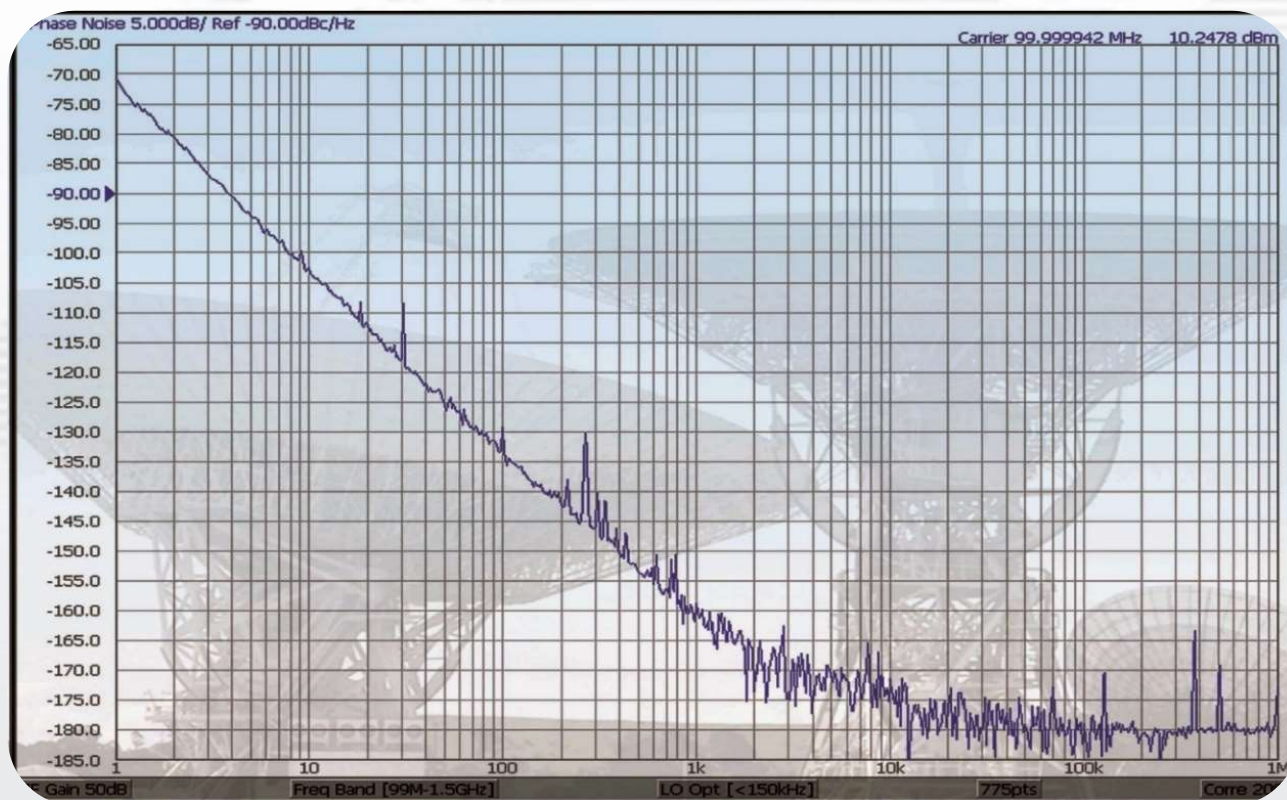
### 特种 通讯

保密通信  
军用电台  
电子对抗





## 晶宇兴-高可靠性产品 OCXO



OCXO 100M 相噪低至  
-160dBc/1KHz

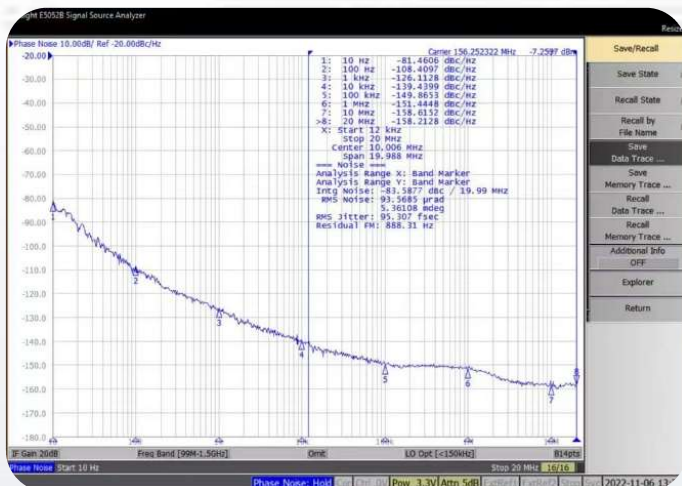
工作温宽: -55 ~ +85°C

支持单路/多路CMOS、正弦波、  
SMA输出

应用于射频微波、雷达、  
同步时钟、电子对抗等领域



# 晶宇兴高性能低抖动差分晶振介绍: $\text{RMS} < 0.3\text{pS}$

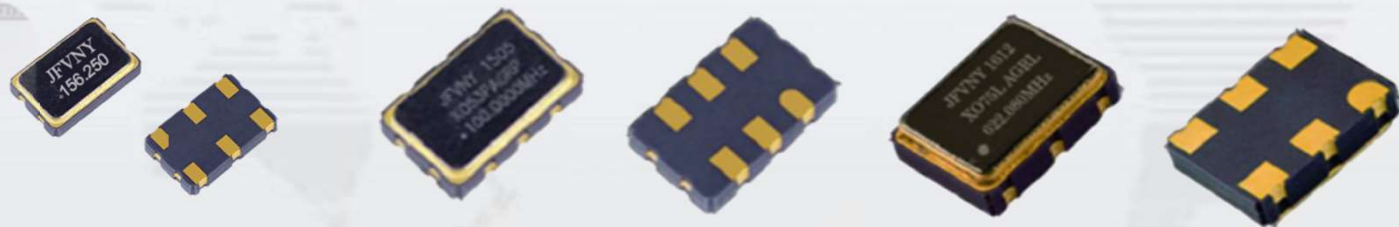


## 产品特点:

- 1、输出电平: LVPECL、LVDS、HCSL
- 2、封装尺寸: 7050、5032、3225
- 3、供电电压: 3.3V、2.5V、1.8V、
- 4、频率范围: 10MHz~1.2GHz

## 应用领域 :

- 1、高速信号采集
- 2、CPU、PCI、SATA
- 3、GB级网络
- 4、万兆接入设备







### 国产化新形势下晶宇兴公司特有的晶振供应能力特性：

北京晶宇兴是国内军用晶体元器件骨干生产单位之一，也是唯一一个同时拥有GJB9001C-2017 武器装备质量管理体系认证和IATF16949:2016 国际汽车质量管理体系认证的军工晶体元器件生产企业。

晶宇兴生产的晶体元器件产品应用覆盖了航天、航空、船舶、兵器等全部军工领域的同时，广泛应用到涉及高可靠的汽车电子、铁路装备、通信、电力等民生各领域，是国家晶体元器件工业基础的核心供应单位之一。

**期待与您合作共赢，一起为科技强国保驾护航！**





专注一件事，

做好每一只晶振，

为中国芯守护好时钟，

高可靠晶振选**晶宇兴**

---

Thanks