

石英晶体频率标准的检定

石英频标因其优良的短期频率稳定性和较高的频率准确度广泛应用于工业生产、国防、科研和计量等部门。本文我们将讨论一下石英晶体频率标准的特点及检定。

石英晶体频率标准简称为石英频标，是指制成一台独立装置的高稳定石英晶体振荡器。它主要由石英谐振器、振荡电路、隔离放大器、自动增益控制电路、恒温箱、精密温度控制电路和直流稳压电源等部分组成。

石英晶体频率标准检定需要以检规中计量性能要求的为参考，具体要求有外观及工作正常性检查、短期频率稳定性、单边带相位噪声、日老化率和频率准确度。

频率准确度是指频率的实际值相对标称值的偏离程度。

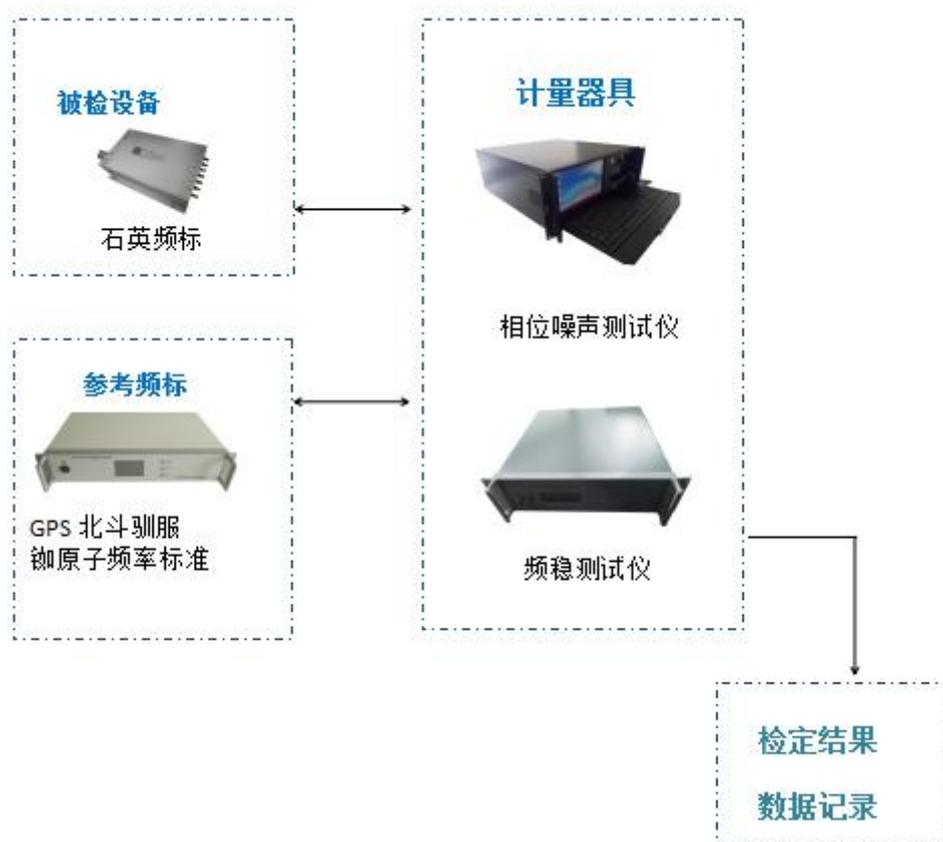
晶振在连续运行过程中，频率值随时间呈单方向的变化，称频率老化。单位时间内相对平均频率偏差的变化量称为老化率。如果单位时间为日，则称之为日老化率。

在石英晶体频率标准检定校准过程中测量依据需严格参考 JJG 《181-2005 石英晶体频率标准检定规程》中的检定项目、方法和指标要求。检定项目如下：

项目名称	首次检定			后续检定			使用中检验		
外观及工作正常性检查	+			+			+		
短期频率稳定度	+	(-)	[+]	+	(+)	[+]	+	(+)	[+]
单边带相位噪声	+	(+)	[+]		(+)		(+)	[+]	
日老化率	+	(-)	[-]	+	(-)	[-]	-	(-)	[-]
频率准确度	+	(-)	[+]	+	(-)	[+]	+	(-)	[+]
<p>注：1. “+”为应检项目，“-”为可不检项目。</p> <p>2. 合并的单元格表示对应的两项可全检或选检其中一项。（根据技术指标或送检单位的需要）</p> <p>3. () 表示仅作为短期频率稳定度标准的石英频标检定项目。</p> <p>4. [] 表示 GPS 控制的石英频标检定项目。</p>									

检定环境条件应满足温度： $(15\sim 30)^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度： $\leq 80\%$ ，
 交流电源： $220\text{v} (1\pm 2\%) \text{v}$ ， $50(1\pm 2\%)\text{Hz}$ ，周围无影响仪器正常工作的
 电磁干扰和机械震动。

整个检定的过程需要用到的设备有短期频率稳定度参考频标、相位噪声参考频标、日老化率及频率准确度参考频标、短期频率稳定度测量系统、相位噪声测量系统和日老化率及频率准确度测量系统。



其中参考频标选用的是 GPS 驯服铷原子频率标准 SYN3204 型，接收卫星信号，提供 4 路正弦 10MHz 信号，其频率准确度为 $\pm 5E-11$ （出厂时设置）， $\leq 1E-12$ （跟踪到 GPS 信号 24 小时后平均值）， $\leq 5E-11$ （当 GPS 信号失效，24 小时保持精度）。

频稳测试仪是 SYN5609 型对输入的频率标准信号 5MHz 和 10MHz 的频率准确度、短期稳定度等进行测试。通过数据处理和计算，可得到频率日波动、开机特性和频率漂移率等参数，其测量算法和数据处理完全符合检定规程对有关频标特性测试的规定。

相位噪声测量系统用的是 SYN5619 型相位噪声测试仪这款设备将相位噪声和阿伦方差可同时测试，使用操作简单。

石英频标的检定周期一般不超过 1 年，送检相关计量检测单位检

定的石英频标，检定合格的出具检定证书，检定不合格的，出具检定结果通知书，并注明不合格项目。