

FST725 具有半宽 2U 标准封装便携式高精度铷原子钟频率标准

1 特性

输出频率稳定度: $\leq 2\text{E-}13$ @Tau=1s;

出色的相位噪声：

-1Hz: $\leq -115\text{dBc/Hz}$

-10Hz: $\leq -140\text{dBc/Hz}$

-100Hz: $\leq -150\text{dBc/Hz}$

-1kHz: $\leq -160\text{dBc/Hz}$

自由定制的 10MHz、5MHz、PPS 输入

可选的 PPS 输入、GNSS 卫星天线接口

内部集成低噪声射频分配放大器

RS232 控制接口

5 英寸触摸屏幕用于控制和显示

2 应用

实验室

量子计算与量子通讯

计量校准

相位噪声参考源

孔径雷达

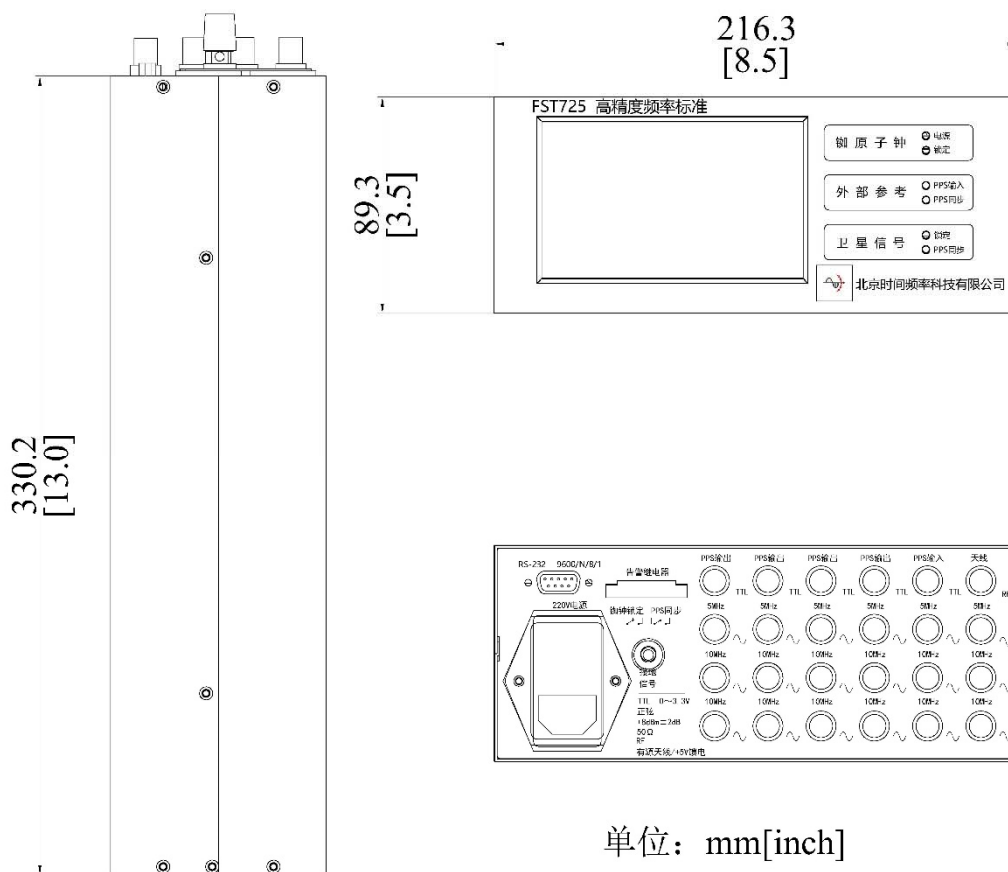
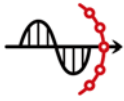


图 1FST725 结构尺寸



1	特性	1	6	软件指令接口	8
2	应用	1	7	交期与备货	8
3	概述	2	8	销售团队	8
4	外观图形	2	9	选型依据	9
5	电气特性	3			

3 概述

FST725 高精度频率标准在一个紧凑的半宽 2U 机箱中集成了一个铷原子钟、低噪声隔离放大器、数字锁相环。它能提供稳定可靠优异的性能，年老化率低于 5×10^{-10} 。FST725 是任何需要精密频率标准的理想仪器，适应校准和研发实验室的应用。

FST725 可选配内部集成有超低噪声数字锁相环，使得 FST725 具有极低的相位噪声和短期频率稳定度；同时，FST725 可选配内部集成 GNSS 接收机，使得 FST725 具有标准的长期稳定性；再结合内部标配的高精度铷原子钟，使得 FST725 成为一台短期、中期、长期稳定度俱佳的理想的频率源。

前面板的高清显示屏可监测各内部组件的工作状态，背面板的 RS-232 接口允许用户与铷原子钟、卫星接收机、数字锁相环直接通信。

它有 10MHz 和 5MHz 输出，10MHz 输出具有极低的相位噪声（1Hz 偏移时相位噪声小于 -115dBc/Hz）和优异的频率稳定度，秒稳小于 3×10^{-13} （艾伦方差）。可选配低噪声隔离放大器，从而提供最多 12 路 10MHz 输出、6 路 5MHz 输出、3 路 PPS 输出。

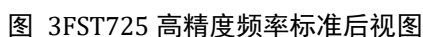
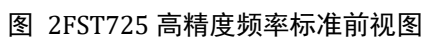
后面板提供 PPS 输入和定位卫星天线接口，它可以同步并锁相到外部 PPS 或内置卫星接收机，与定位卫星系统同步。

后面板可选配提供 10MHz 外部参考输入，具备 10MHz 快速锁定功能，能够在 3 分钟内实现输出频率准确度小于 5×10^{-12} 。

后面板有两个报警继电器，用于指示铷原子钟锁定状态以及与外部 PPS 输入的同步。继电器为单刀双掷开关，提供常开和常闭触点。

FST725 获取了北京无线电计量测试研究所的测试报告和校准证书，如有需要可致电 18513178562 或者 010-68888575 获取，也可发送邮件至 tf@timefreqtech.com 获取。

4 外观图形



5 电气特性

5.1 极限工作条件

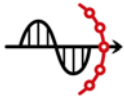


表 1 极限工作条件

极限工作条件			
	最小	最大	单位
供电电压	110	240	V
供电频率	50	60	Hz
PPSIN	0	3.5	V
PPSOUT 负载	1000		Ω
10MHz 输出负载	50		Ω
环境温度 (底面)	-40	50	$^{\circ}\text{C}$

5.2 最佳工作条件

表 2 最佳工作条件

最佳工作条件		
	最佳	单位
供电电压	110 或 220	V
供电频率	50 或 60	Hz
PPSIN	3.3	V
PPSOUT 负载	10000	Ω
10MHz 输出负载	50	Ω
环境温度 (底面)	25	$^{\circ}\text{C}$

5.3 技术指标

表 3 技术指标

信号	项目	指标	备注
EXTPPSIN	波形	方波	
	高电平电压	2V~3.3V	
	低电平电压	0V~0.8V	
	高电平脉宽	$\geq 1\text{ms}$	
	识别方式	上升沿	
	输入阻抗	10k Ω	To: GND
PPSOUT	波形	方波	
	高电平电压	3.3V $\pm$ 0.2V	
	低电平电压	0V $\pm$ 0.2V	
	高电平脉宽	100ms	
	对齐方式	上升沿对齐	To: EXTPPSIN
	输出阻抗	51	负载需 $>1\text{k}\Omega$

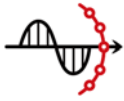
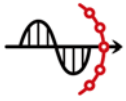


表 4 (续)

信号	项目		指标				备注
			FST725	FST725A	FST725B	FST725C	
10MHz 输出	波形		正弦波				
	输出功率		7dBm±2dB				
	谐波抑制		≤-50dBc				
	杂波抑制		≤-75dBc				
	1s 稳定度		≤3E-11	≤2E-12	≤5E-13	≤2E-13	C:典型值 1.2E-13
	10s 稳定度		≤1E-11	≤3E-12	≤1E-12	≤5E-13	C:典型值 3.2E-13
	100s 稳定性		≤3E-12	≤2E-12	≤2E-12	≤5E-13	C:典型值 4.2E-13
	相位噪声 (dBc/Hz)	@1Hz	≤-90	≤-95	≤-110	≤-115	C:典型值-122
		@10Hz	≤-120	≤-136	≤-138	≤-140	C:典型值-143
		@100Hz	≤-140	≤-148	≤-150	≤-150	C:典型值-155
		@1kHz	≤-150	≤-155	≤-155	≤-160	C:典型值-162
@10kHz		≤-155	≤-157	≤-160	≤-160	C:典型值-162	
驯服准确度		≤1E-12				24 小时平均	
5MHz 输出	波形		正弦波				
	输出功率		7dBm±2dB				
	谐波抑制		≤-50dBc				
	杂波抑制		≤-75dBc				
	1s 稳定度		≤3E-11				
	10s 稳定度		≤1E-11				
	100s 稳定性		≤3E-12				
	相位噪声 (dBc/Hz)	@1Hz	≤-90				
		@10Hz	≤-125				
		@100Hz	≤-140				
		@1kHz	≤-150				
@10kHz		≤-155					
驯服准确度		≤1E-12				24 小时平均	
10MHz 快速锁定		≤5E-12				锁定后 3 分钟	
频率准确度		≤±5E-11					
天老化率		≤5E-12					
铷原子钟物理锁定时间（分钟）		≤5				+25℃环境温度	
GNSS 天线接口馈电输出（V）		+5					
温度稳定性		≤5E-10				-40℃～+50℃	
数字锁相环锁定时间（分钟）		≤10				铷钟锁定后	
功耗（W）		≤50				+25℃环境温度	
电源电压（V）		220V AC					
守时能力	24 小时	≤500ns				驯服 24 小时后	

5.4 软件接口



FST725 使用了标准 RS232 协议，FST725 的 RS232 物理连接器采用了标准的 DSUB-9 连接器。

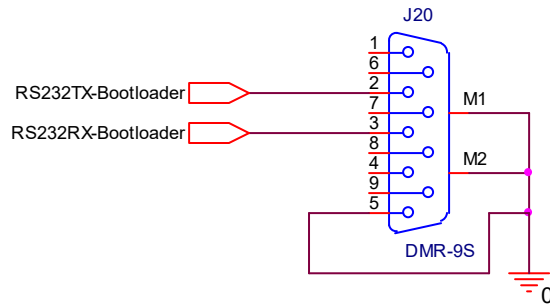


图 4RS232 接口

RS232 的波特率为 9600，详细指令请参阅《FST725 驯服晶体振荡器使用说明书 V2.00》

5.5 EXTPPSIN 接口电路

EXTPPSIN 接口选用了 TI 公司的 SN74LVC1G126DBVR，电路结构如图 5 所示。

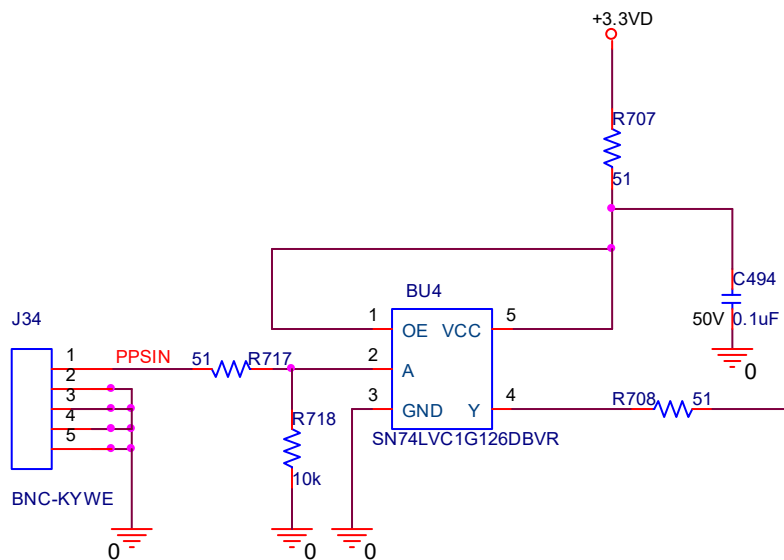


图 5PPSIN 内部接口电路

5.6 PPSOUT 输出电路

PPSOUT 输出选用了 TI 公司的 SN74LVC1G126DBVR，内串 51 Ω 电阻，电路结构如图 6 所示。

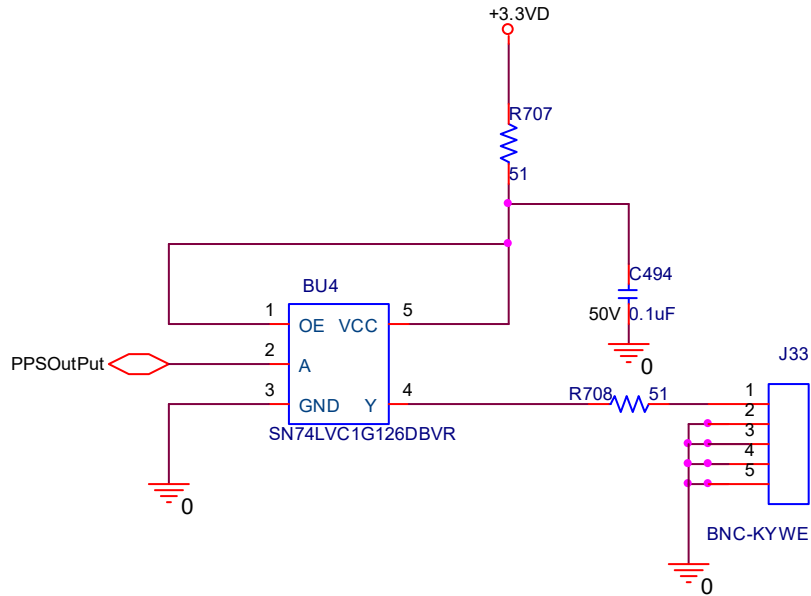
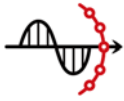


图 6PPSOUT 内部接口电路

5.7 5MHz&10MHz 输出电路

5MHz&10MHz 脚输出电路原理图如图 7 所示。

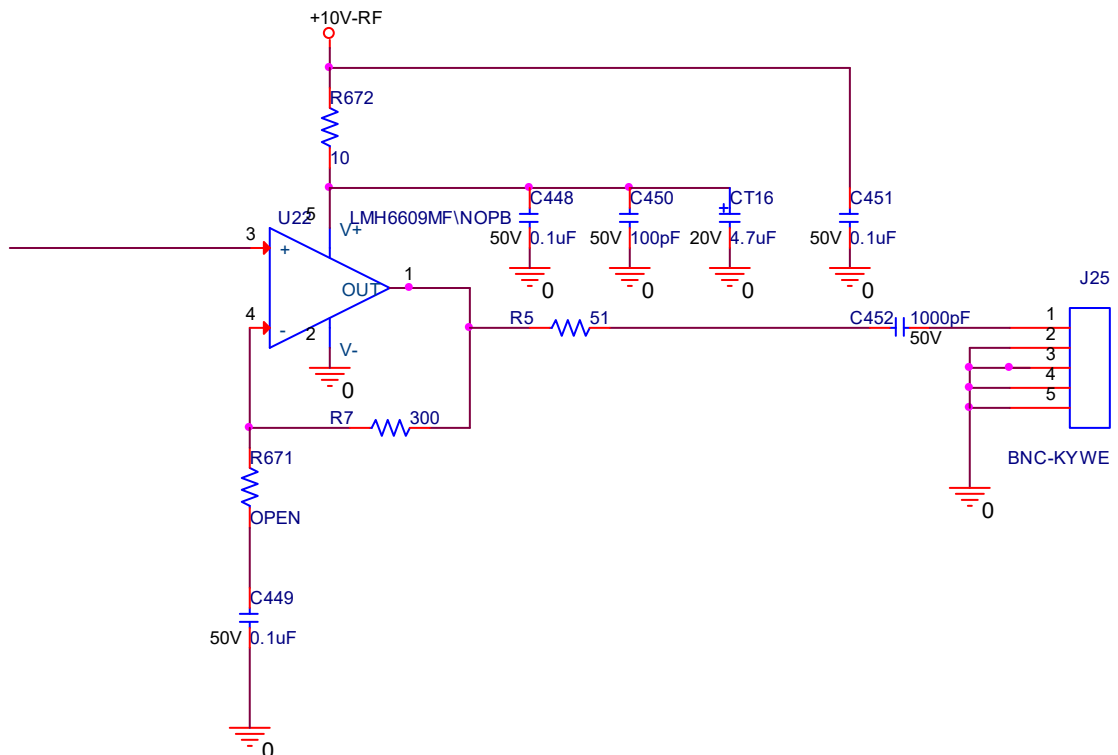


图 710MHz 接口电路

5.8 GNSS 天线接口

GNSS 天线接口电路原理图如图 8 所示。

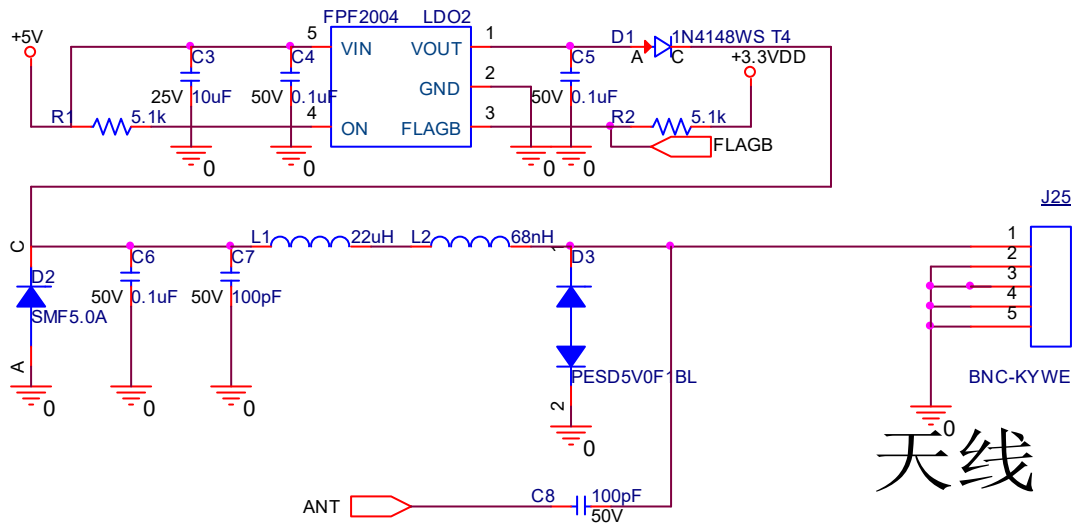
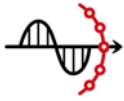


图 8GNSS 天线接口

通过硬件电压控制 FST725 驯服状态，电平=3.3V 时，释放驯服控制权限至 PL\r 指令，电平=0V 时，停止驯服（等同于串口指令 PL=0），优先级高于串口指令 PL。

6 软件指令接口

FST725 内置有监控指令用于查询 FST725 的运行状态。

当输入 \$CFGREC1*\r\n 时，将会输出 NMEA RMC 标准语句，包含 UTC 时间、位置、速度及航向等信息。

示例：

发送：\$CFGREC1*\r\n

返回：\$GPRMC,123519,A,4807.038,N,01131.000,E,022.4,084.4,230394,003.1,W*6A

当输入 \$CFGRUB1*\r\n 时，将会建立 RS232 接口与内置高精度铷原子钟的通讯。

当输入 \$CFGPLL1*\r\n 时，将会建立 RS232 接口与内部数字锁相环的通讯。

7 交期与备货

本产品备货充足，标准交货周期为 1 周。如有急单需求，请联系销售团队确认。

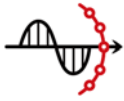
8 销售团队

欢迎致电我们的销售团队！

销售总监：翟经理 18513178562

销售顾问：刘经理 18513178563

公司总机：010-6888 8575



9 选型依据

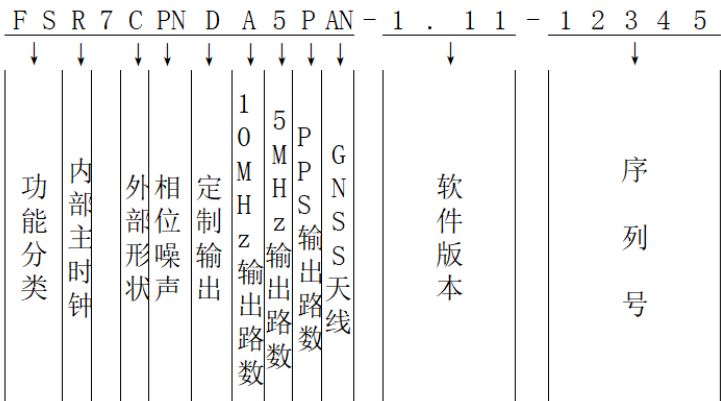


表 4 选项表

R	O	无内置铷原子钟
	T	内置铷原子钟
C	10	标准 1U 机箱
	20	标准 2U 机箱
	25	半宽 2U 机箱
PN	空	无内置锁相环
	A	内置锁相环（相位噪声@1Hz<-95dBc/Hz）
	B	内置锁相环（相位噪声@1Hz<-110dBc/Hz）
	C	内置锁相环（相位噪声@1Hz<-115dBc/Hz）
D	A~Z	定制频率输出路数（A=1,Z=26）
A	A~Z	10MHz 输出路数（A=1,Z=26）
5	A~Z	5MHz 输出路数（A=1,Z=26）
P	A~Z	PPS 输出路数（A=1,Z=26）
AN	空	无 GNSS 天线
	1	内置 GNSS 天线

结束

北京时间频率科技有限公司