**四川省国防计量检定人员**

**计量专业知识考试大纲**

06

时间频率专业

（2020年试行）

四川省国防计量考核委员会

2020年2月

目录

[一、（060101）时间 1](#_Toc34748928)

[二、（060201）频率（频率标准） 3](#_Toc34748929)

[三、（060202）频率（频率仪器） 4](#_Toc34748930)

### 一、（060101）时间

**1.概述**

时间和人类的生活和各种社会活动密不可分，我们可以使用时间，消磨时间，节约时间或者浪费时间，但是不能制造时间和消灭时间。时间是客观存在，任何周期性的运动过程都可以用来复现和记忆时间间隔的长度。生活中人们常说“一顿饭的功夫”，“一炷香的功夫”，“一袋烟的功夫呢”，“一眨眼的功夫”等都是指的时间，但是时间只有一种，不存在不同种类的时间，只是时间的标度、描述和测量方法可以多种多样，即有不同的时间尺度，也有不同的计时装置或计时器具。

**2.知识要点**

* **掌握**

1. 时间量的基本概念：时间尺度、时刻、时间间隔和时钟等
2. 时间量的计量单位及使用要求：秒的定义、SI单位、十进制的倍数单位、国家选定的非国际单位制单位、禁止使用的单位符号
3. 时间量的计量特性表征：钟差、日差、钟速率、钟加速率、钟时间方程
4. 秒表的检定：秒表的分类及技术指标、秒表检定装置的组成、秒表检定的测量项目和操作方法
5. 时间间隔测量仪的检定：时间间隔测量仪的技术指标、时间间隔测量仪检定装置的组成、时间间隔测量仪检定的测量项目和操作方法
6. 时间检定仪的检定：时间检定仪的技术指标、时间检定仪检定检定装置的组成、时间检定仪检定的测量项目和操作方法
7. 标准数字时钟的检定：标准数字时钟的技术指标、标准数字时钟检定装置的组成、标准数字时钟检定的测量项目和操作方法

* **熟悉**

1. 时间差的标注
2. 世界时、时区、原子时和协调时的基本概念
3. 钟表检定的不确定度
4. 时间间隔测量仪检定的不确定度
5. 时间检定仪检定的不确定度
6. 标准数字时钟检定的不确定度
7. 电子式时间继电器的校准方法和不确定

* **了解**

1. 秒表、时间间隔测量仪、时间检定仪、标准数字时钟和电子式时间继电器的工作原理
2. 远距离时间传递与校准的方法
3. 卫星时间传递的基本方法
4. GPS时间校准的应用

**3.参考文献**

1. 国防科工委科技与质量司，计量培训教材时间频率计量，原子能出版社，2002
2. JJG 237-2010秒表检定规程
3. JJG 238-2018时间间隔测量仪检定规程
4. JJG 601-2003时间检定仪检定规程
5. JJG 722-2018标准数字时钟检定规程
6. JJF 1282-2011电子式时间继电器校准规范

### 

### 二、（060201）频率（频率标准）

**1.概述**

频率标准是用作精确频率参考用的频率发生器，其精确的基准频率与国际单位制时间单位秒的定义相符合。

**2.知识要点**

* **掌握**

1. 开机特性、日频率波动、日老化率、频率准确度、时域频率稳定度、频域频率稳定度、频率漂移率、频率复现性的定义；
2. 电子测量仪内石英晶体振荡器、石英晶体频率标准、铷原子频率标准、氢原子频率标准、铯原子频率标准检定项目和检定方法；
3. 频率标准测量结果的不确定度评定程序。

* **熟悉**

1. 频率标准的基本概念与标准分类；
2. 频率比较器的基本概念与分类；
3. 频差倍增器、相位比对器、频率差拍器、接收比对校频仪工作原理；
4. 增测周法、比相法、时差法、鉴相法；
5. 频率标准的测量不确定度来源。

* **了解**

1. 晶体振荡器频标、原子频标、铷原子频标、氢原子频标、铯原子频标的定义；
2. 频率标准发展简史；
3. 频率标准的组成、分类及基本原理

**3. 参考文献**

1. 国防科工委科技与质量司，计量培训教材时间频率计量，原子能出版社，2002
2. JJG180-2002 电子测量仪器内石英晶体振荡器检定规程
3. JJG 292-1996 铷原子频率标准检定规程
4. JJG 492-1987 铯原子频率标准检定规程
5. JJG 181-2005 石英晶体频率标准检定规程
6. JJG 1004-2005氢原子频率标准检定规程

### 

### 三、（060202）频率（频率仪器）

**1.概述**

计数器、频标比对器、微波频率计数器等频率仪器广泛应用于军工、科研及计量等部门。电子计数器是频率测量和频率计量检定中最常用的一类计量器具。它是最具数字化特点的测量仪器，并广泛应用于除时频专业外的其他计量专业和科技工业、科学研究领域中。电子计数器不仅可以直接测量被测信号的频率值、周期值，还可以测量两个被测信号的频率比、时间间隔或相位差等，同时还可以输出多种标准频率信号、时间信号，并很容易实现与计算机配合，形成智能化设备。计数器的基本工作原理是以适当的逻辑电路在预定的标准时间（闸门时间）内累计待测输入信号的振荡次数，或在待测时间间隔内累计标准时间（时基）信号的个数，进行频率、周期和时间间隔的测量。频标比对器是一种频标的时域特性测量装置。基本原理是用频差倍增技术提高频率测量的分辨力，终端测量仪器为计数器，测得的原始数据是两频标的平均频率差。当配备相应的数据采集器和处理软件时，自动计算出频率准确度、稳定度等频标的时域技术指标。微波频率计数器是指频率测量上限达到微波频段的计数器，也称为微波频率计。它通常采用变频技术，通过微处理机控制，将被测微波信号的频率变换成为计数器可以直接测量的频率。

**2.知识要点**

* **掌握**

1. 时基振荡器的开机特性、日频率波动、日老化率、频率稳定度、频率复现性、频率准确度的定义
2. 输入灵敏度的定义、有效分辨力的定义、相位漂移的定义、非线性的定义、鉴相死区的定义、最大输入电平的定义等
3. 指针式秒表的最大升降变差的定义
4. 通用计数器的频率测量、输入灵敏度及测量误差的测量方法
5. 通用计数器的周期测量、输入灵敏度及测量误差的测量方法
6. 通用计数器的时间间隔的测量方法及测量误差的两种表示方法
7. 内置时基振荡器的开机特性、日频率波动、日老化率、频率稳定度、频率复现性、频率准确度的测量方法
8. 判断内置时基振荡器的类型和准确度等级的方法
9. 微波频率计数器的频率测量、输入灵敏度及最大输入电平的测量方法
10. 微波频率计数器输入灵敏度的mV及dBm之间的转换关系
11. 比相仪的相位漂移的测量方法
12. 比相仪的鉴相死区与非线性的测量方法
13. 频标比对器的主要工作原理
14. 频标比对器的比对不确定度的测量方法
15. 频标比对器输入灵敏度的测量方法
16. 指针式频率表和数显式频率表的测量方法
17. 现行有效的检定规程的名称及适用范围

* **熟悉**

1. 通用计数器的检定项目及检定原理；
2. 通用计数器与微波频率计数器的区别及检定项目的差异；
3. 频标比对器提高测量分辨力的方法；
4. 频标比对器的比对不确定度的自相关原理；
5. 指针式秒表的工作原理

* **了解**

1. 通用计数器的多种测量功能
2. 频标比对器的频差倍增法、双混频时差法、数字式双混频时差法
3. 频率合成器的测量功能
4. 指针式频率表的测量功能
5. 数显式频率表的测量功能
6. 该参数的量值传递图

**3. 参考文献**

1. 国防科工委科技与质量司，计量培训教材时间频率计量，原子能出版社， 2002
2. JJG 349-2014通用计数器检定规程
3. JJG 433-2004比相仪检定规程
4. JJG 545-2015频标比对器检定规程
5. JJG 603-2006频率表检定规程
6. JJG 841-2012微波频率计数器检定规程