

<<时间频率信号的精密测量>>

图书基本信息

书名：<<时间频率信号的精密测量>>

13位ISBN编号：9787030269447

10位ISBN编号：7030269446

出版时间：2010-3

出版时间：科学出版社

作者：李孝辉 等编著

页数：214

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## &lt;&lt;时间频率信号的精密测量&gt;&gt;

## 前言

时间是周期运动持续特性的度量，包含时刻和时间间隔两个方面。

频率是单位时间内周期性过程重复、循环或振动的次数，可用周期的倒数表示。

时间和频率可由一个标准源产生，人们对它们的应用也总是同时的，因此习惯将时间与频率统称为时间频率。

在所有的物理量中，时间频率是目前实现测量精度最高的物理量，而其他许多物理量常常通过被转化为时间及频率后进行精密测量。

有学者建议将其他几个基本物理量（如长度）转化为时间进行计量，以提高其计量精度。

所以，时间频率的精密测量在高科技领域具有相当重要的地位和应用。

通信、邮电、导航、航空航天、电子、仪器仪表、国防军工、计量和天文等领域的技术发展直接受到时间频率测量水平的影响；反过来，这些领域技术的进步又为时间频率测量技术的发展提供了动力和资源。

许多发达国家都将时间频率测量技术作为高科技领域的一个重要发展内容，并投入了大量的人力和物力进行研究。

近年来，我国对这一领域的研究和开发也投入了相当大的力度。

本书系统地介绍了精密时间和频率测量的相关内容：第一章介绍了时间频率测量基础，主要描述了准确度和稳定度；第二章介绍了时间频率信号的特性和表征方法，分频域表征和时域表征两类；第三章给出了利用电子计数器进行时间频率信号时域测量的基本方法，并分析了提高测量精度常用的几种途径；第四章分析了纳秒~皮秒精度的时间间隔测量方法；第五章给出了精密频率测量方法，并对代表国际水平的几种测量设备进行了分析；第六章分析了时间频率信号的频域测量，并介绍了相位噪声测量的原理；第七章分析了远程时间频率比对的方法。

每一章都自成体系，读者可以选取所需的章节阅读。

本书由中国科学院国家授时中心李孝辉和杨旭海主编，参加编写的有刘娅、施韶华和张慧君。

其中施韶华负责编写第一章和第四章，张慧君负责编写第二章，李孝辉负责编写第三章和第六章，刘娅负责编写第五章，杨旭海负责编写第七章。

本书在编写过程中，得到了郭际研究员、边玉敬研究员、王丹妮正高工的大力支持，在此表示感谢。

在资料收集过程中，研究生王文利、黄宁、徐新生、刘阳、李伟超、刘亚琼和陈亮等付出了大量努力，在此一并表示感谢。

本书在编写过程中为反映本行业的最新研究成果，引用了国内外知名专家、学者的部分研究成果，除了在参考文献中列出外，在此表示郑重感谢。

## <<时间频率信号的精密测量>>

### 内容概要

本书系统介绍了时间频率信号精密测量方面的理论、基础知识、测量系统的设计与测量方法，在参考本领域最新研究成果的基础上，也对本领域的最新进展、发展方向进行了分析。

全书的主要内容包括：时间频率测量基础、时间频率信号的特性和表征方法、电子计数器进行时间频率信号时域测量方法、精密时间间隔测量方法、精密频率测量方法、时间频率信号的频域测量、时间频率信号的远程比对。

本书可供从事与时间频率有关的校准、检测、测试的科技人员阅读，也可供测试计量技术与仪器、电子科学与技术等学科的研究生参阅。

## &lt;&lt;时间频率信号的精密测量&gt;&gt;

## 书籍目录

前言第一章 时间频率测量基础 1.1 时间频率测量的发展 1.1.1 原始测量阶段 1.1.2 天文学测量阶段 1.1.3 电子学测量阶段 1.2 时间测量与频率测量的关系 1.3 时间频率测量的重要性 1.4 时间频率测量的基本概念 1.4.1 准确度 1.4.2 稳定度 参考文献第二章 时间频率信号的特性和表征方法 2.1 频率源输出信号的表示 2.2 频率源输出特性的频域表征 2.2.1 频率源输出的系统模型 2.2.2 精密频率源输出的噪声模型 2.2.3 频率稳定度的频域表征量 2.3 振荡器输出特性的时域表征 2.3.1 频率稳定度时域表征的困难 2.3.2 描述频率源输出时域稳定度的各种方差 2.3.3 方差估计的置信区间以及迭代取样 2.4 时频域表征的转化 参考文献第三章 电子计数器进行时间频率信号时域测量方法 3.1 常规计数器的原理 3.1.1 频率测量的原理 3.1.2 周期测量的原理 3.1.3 频率比测量的原理 3.1.4 时间间隔测量的原理 3.1.5 总数测量的原理 3.1.6 常规计数器的其他功能 3.2 影响计数器性能的主要因素 3.2.1 输入因素 3.2.2 时基因素 3.2.3 主门开关因素 3.2.4 计数器测量误差 3.3 倒数计数器 3.3.1 倒数计数器的特性 3.3.2 倒数计数器的基本原理 3.3.3 倒数计数器与外部的配合使用 3.4 使用电子计数器进行时间间隔测量 3.4.1 时间间隔测量概述 3.4.2 影响时间间隔测量的输入因素 3.4.3 提高时间间隔测量的精度和分辨率的方法 3.4.4 使用时间探头进行时间间隔测量 3.5 自动微波频率计数器 3.5.1 微波频率计数器概述 3.5.2 几种下变频方法的原理 3.5.3 几种下变频计数方法的比较 参考文献第四章 精密时间间隔测量方法 4.1 精密时间间隔测量的基本概念 4.2 精密时间间隔测量方法 4.2.1 粗计数 4.2.2 精细测量方法 4.2.3 同时进行粗测和细测的内插法 4.2.4 采用CMOS ASIC技术的内插时间数字转换器 4.3 影响精密测量的主要因素 4.3.1 非线性修正 4.3.2 偏移误差 4.3.3 LSB相对标准不确定度 4.3.4 测量长时间间隔的不确定度 4.3.5 鲁棒估计 4.4 精密时间间隔测量方法的发展趋势 4.4.1 模拟和数字转换方法的比较 4.4.2 精密时间间隔测量发展的主要趋势 4.4.3 应用实例 参考文献第五章 精密频率测量方法 5.1 基于计数原理提高测频分辨率的方法 5.1.1 简介 5.1.2 传统的计数器测频 5.1.3 倒数计数器测频 5.1.4 内插倒数计数器测频 5.1.5 基于时间戳计数器的测频方法 5.2 基于下变频的精密频率测量方法 5.2.1 基于分频与时间间隔测量的方法 5.2.2 差拍频率测量法 5.2.3 双混频时差法 5.2.4 频差倍增法 5.3 典型的精密时间频率测量设备 5.3.1 TSC5110A时间间隔分析仪 5.3.2 A7-MX时间频率比对及相噪测试系统 5.3.3 比相仪 5.3.4 多通道双混频稳定度分析仪 5.3.5 多通道差拍数字化频率稳定度分析仪 参考文献第六章 时间频率信号的频域测量 6.1 基本概念 6.1.1 简介 6.1.2 噪声边带 6.1.3 谱密度 6.1.4 频域相位起伏谱密度的定义 6.1.5 调制和谱密度的关系 6.1.6 噪声过程 6.1.7 积分相位噪声 6.1.8 幅度调制噪声的频域表征 6.2 利用双振荡器进行相位噪声测量的方法 6.2.1 带噪声的两个振荡器 6.2.2 使用双振荡器技术进行自动相位噪声测量 6.2.3 双振荡器系统的校准和测量 6.3 利用单振荡器进行相位噪声测量的方法 6.3.1 采用延迟线的频率调制鉴频器 6.3.2 使用延迟线作为频率调制鉴频器系统的测量和校准 6.3.3 采用双延迟线的相位调制鉴频器 6.3.4 毫米波相位噪声测量 6.3.5 单振荡器方法和双振荡器方法的比较 6.4 相位噪声测量方法的发展 6.4.1 连续波相位噪声测量方法 6.4.2 附加相位噪声测量方法 6.4.3 脉冲调制波的相位噪声测量方法 参考文献第七章 时间频率信号的远程比对 7.1 共视时间传递方法 7.1.1 GPS时间系统简介 7.1.2 GPS单向时间传递原理 7.1.3 GPS共视时间传递原理 7.1.4 GPS共视数据处理方法及实例 7.2 双向卫星时间频率传递方法 7.2.1 概述 7.2.2 TWSTFT原理 7.2.3 TWSTFT中的Sagnac效应计算 7.2.4 卫星运动对TWSTFT的影响 7.2.5 基于GEO通信卫星的TWSTFT示例 7.3 搬运钟时间比对 7.3.1 搬运钟时间比对的原理 7.3.2 影响搬运钟时间比对精度的因素 参考文献

## &lt;&lt;时间频率信号的精密测量&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：在1960~1966年，人们采用地球公转运动周期代替地球自转周期作为计时基准，出现了历书时（ET）的概念。

历书时中秒定义为1900年1月1日零时回归年长度的 $1 / 31556925.9747$ 。

历书时比世界时均匀，准确度能达到 $10^{-10}$ ，但历书时的根本缺陷是观测误差太大，难以达到较高的精度。

所以，在经过一番激烈的学术争论后，从1967年开始便启用了另外一种新的时间测量系统——原子时作为时间测量基准，时间测量进入电子学测量阶段。

1.1.3 电子学测量阶段许多世纪以来，人类测量时间的标准是天体的视运动。

随着生产的发展和科技的进步，人们对时间准确度的要求越来越高。

例如，导弹和火箭的发射、导航定位、大地测量等领域，不但要求时间标准具有很高的准确度，而且要求它具有优良的稳定性和均匀性，世界时和历书时已经很难满足这些应用的需要。

因此，一直以来，人们都在探索新的时间测量标准。

实验表明，物质的量子跃迁所辐射或吸收的电磁波频率具有很高的稳定性和复现性，具备成为时间测量标准的条件。

于是，利用量子跃迁获得新的时间测量标准便成为人们追求的目标。

我们知道，原子内部结构是一个复杂的系统，它由一个原子核和若干绕核运动的电子组成。

原子核与电子，以及电子与电子之间的相互作用状态决定原子能量的大小。

相互作用的状态不同，原子的能量也不同。

量子力学表明，原子的能量只能取某些特定的间断数值，它们对应于某些特定的相互作用或运动状态。

将这些可能的能量特定值按照高低次序排列起来，就构成了原子的能级图，其中电子运动能量最低的状态叫做原子基态，相应的能级叫做基态能级，其余能级称为激发态能级。

当原子因某种原因改变其内部相互作用时，它就从一个能级跳到另一个能级上去，同时释放或吸收一定的能量，这个过程称为原子跃迁。

跃迁时原子辐射或吸收的能量以一定频率的电磁波形式表现出来，该频率与原子跃迁前后两个能级差是常数关系，这个常数称为普朗克常数，它对于所有原子都相同。

由于原子的能量状态十分稳定，而且所有跃迁发生时辐射的频率是固定不变的，这就为研制原子频率标准提供了一个精确的自然现象。

## <<时间频率信号的精密测量>>

### 编辑推荐

《时间频率信号的精密测量》是由科学出版社出版的。

<<时间频率信号的精密测量>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>