

波衰减法检测应力的实验系统如图 4 所示,其实验结果与理论基本吻合。

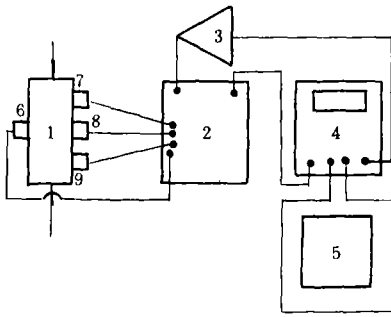


图 4 超声波衰减实验系统

1. 试件 2. 开关盒 3. 前置放大器  
4. 声波分析仪 5. 记忆示波器 6. 发射探头 I  
7. 发射探头 II 8. 接收探头 I 9. 接收探头 II

### 三、岩体超声波谱测试技术

通过岩体后的超声波检测信号,携带了大量反映岩体特性的各种信息.如果能很好地利用这些信息,对确定岩体的结构和状态是很有利的.以前人们大多注意波速这一特性参数,而对波形、频率和振幅则未充分利用.超声波谱测试技术是利用全波形,借助于快速傅里叶变换(FFT),将时域波形变为频域谱,在频域上研究被测岩体的特性,即频谱分析。

岩体超声波谱测试系统如图 5 所示.向岩石试件发射一窄脉冲,由于它在试件中传播的时间比其他(反射)波要短,因此有利于提高纵向分辨率及将直达波与后续波分开,避免界面反射影响提高信噪比.而且窄脉冲含有丰富的频率成分,比由方波调制的正弦波优越.因此采用窄脉冲发射、宽频带接收,可减小透射波失真。

透射波信号在进行 FFT 之前,应将信号离散、量化,即将模拟波形转换成数字序列.理论上采样时间间隔  $\Delta t = 1 / 2f_{\max}$ ,由于采样误差,高频混淆和时窗函数等影响, $\Delta t$  的选择由实际情况确定.如要真实反映  $f_{\max} = 1\text{MHz}$  的岩体穿透波谱,应取  $\Delta t > 1 / 5f_{\max}$ .量化后的数字波形要进行预处理,即纠零偏、消除系统零线偏差;进行叠加提高信噪比.为了获得有效信号的时频信息,通常对实测信号加窗分段进行短时窗傅里叶变换(SFFT),通过窗中心的平移,实现对信号的局部化分析。

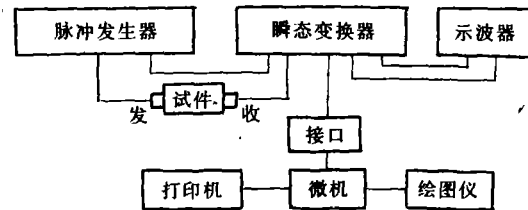


图 5 岩体超声波谱测试系统

通过大量岩石试样的频谱特性研究,我们得知,频谱的形状反映了岩石节理、裂隙等岩石的完整程度;主频、带宽的大小反映了岩石结构、矿物成分、胶结好坏、风化程度等.初步结果是主频较高、带宽较大、相位随频率变化较大的岩体较坚硬、致密.岩体在加压破坏过程中,随着压力增加,主频、振幅均变小,频谱形状也发生变化,这一变化与裂隙产生、形成直至破坏的岩石变化过程相对应。

岩体超声频谱特性与岩体力学特性相关,因此,超声频谱测试技术为工程岩体特性检测、岩石分类、解决工程岩体问题等,提供了新的手段。

\*\*\*\*\*  
**科苑快讯**      **亚特兰蒂斯号返回地球**

据科技日报报道:与俄罗斯和平号太空站对接飞行 5 天后,美国亚特兰蒂斯号航天飞机缩短了飞行时间,提前与和平号分离并返回地球。

美俄两国宇航员顺利地进行了航天飞机与太空站的分离工作.不过,在两国宇航员通过

控制中心道别时,通话系统出了故障,延误了一些时间。

亚特兰蒂斯号与和平号分离后,于 3 月 30 日启程返回地球.美国女宇航员卢奇留在了和平号上,直到今年 8 月.其间,她将与俄罗斯宇航员一道,为明年建造永久太空站的计划搜集资料。

### 21世纪应始于2001年

英国皇家格林尼治天文台最近发表新闻公告说,21世纪和新的1000年应始于2001年。

格林尼治天文台是针对近年来世界各地出现的关于21世纪始于何年的争论发表这一公告的。许多地区把2000年作为21世纪和新的1000年的第1年,并计划在这一年举行有关的庆祝活动。

格林尼治天文台指出,造成这一混乱的根源是国际通用的公历年是1400年前提出的基督纪年,起点定为公元1年,公元1年前的1年定义为公元前1年,没有公元0年,因此第2世纪始于公元101年,第2个1000年始于公元1001年。依次类推,2000年应是20世纪和第2个1000年的最后一年。

格林尼治天文台负责解释历法的彼得·安德鲁斯博士在接受记者采访时指出:古代西方人习惯用1作为计数的起点,因此没有设定公元0年。公元缺少0年给历史及天文学研究造成很大不便,一些人计算公元前和公元后两个时间的跨度时往往没有考虑公元无0年这一事实而将年代多算了1年。天文学界为了计算方便,将公元1年记为+1年,公元前1年记为0年,公元前2年记为-1年,这就是天文纪年法。

21世纪和新的1000年始于何年这一简单的问题近年来在全世界范围引起了争论。一些人主张遵守公元纪年固有的法则,年代、世纪和1000年均从1始到0终;一些人则认为鉴于很多人已习惯了21世纪将从2000年开始这一说法,因此建议采用从0始到9终的法则。迄今为止,关于年代、世纪和1000年的起始年计算办法尚未有统一的国际法规。

### 宇宙年龄究竟有多大

据中国科学报报道 宇宙年龄究竟是150亿年还是要年轻许多?宇宙膨胀的速度到底多快?美国天文学家最近就此问题展开了争论。

以著名宇宙论学者、华盛顿卡内基研究所天文台69岁的艾伦·桑德吉为代表的一派支持传统的宇宙“大爆炸”理论,认为宇宙的年龄在150亿年以上。桑德吉研究小组利用“哈勃”太空望远镜观察位于8200万光年之外的一个星系中的造父变星,得出宇宙中天体飞离地球的速度是在每百万秒视差中为每秒57公里,该结论与“大爆炸”理论模型基本一致。造父变星是一种自身能发光的星体,天文学家通常用观察这种变星亮度的方法来判断其距离地球的远近。

另一派的代表人物是卡内基研究所37岁的温蒂·弗里德曼,她领导的一个小组两年来一直利用“哈勃”望远镜观测宇宙。她认为,宇宙始于“大爆炸”开始的那一点,但是它一直以一种难以想象的高速度向外膨胀,宇宙的年龄在80亿到120亿年之间。

目前人类发现的最远的星系距离地球140亿光年。如果弗里德曼的理论成立,那么就得出宇宙甚至比它的某些星系年轻的结论。对此,弗里德曼表示她的小组将用多种观测法继续对众多星系进行观察研究,并试图减少一切人为误差,在1998年之前得出一个更加有说服力的结论。

除了造父变星外,天文学家认为超新星在确定天体距离上可能更有帮助。超新星的亮度大约是造父变星的1000倍,更容易观测。一旦天文学家们了解了超新星爆发时的标准亮度,他们就能以超新星的亮度为参照判断天体的距离,并将对宇宙膨胀速度有一个一致的结论。

### 数字化电视欲入百姓家

据科技日报报道 美国政府计划在2002年将数字电视普及到千家万户。这种采用数字化技术的电视机可望于1997年在美国首次上市,售价估计高达1万美元。数字化电视信号是将电视图像和伴音信号转变成0和1组合成的数字序列,经由无线电波或有线电视网络,从电视台发出,进入数字化电视再还原成清晰、逼真的图像和高保真立体声伴音。

(卜吉 秦宝 编)