

因为误差正好是 D. F. T 频谱中所缺少的象的信息所形成。过去用数字计算机计算频谱只能用 D. F. T 方法,即必须对原函数取样,才能将所得数字信息输入数字计算机进行计算。因而, aliasing 误差似乎是必然具有的,而且不能直接从所计算的结果加以估计。

在国外主要采取增多取样点数的方法,以使 aliasing 误差减少,但并不能完全免除。Platzer 等提出的一种计算频谱方法可以完全免除 aliasing 误差,但未引起注意。我们觉得这种方法对于计算汉字或简单的二元图象的频谱特别有效。它的要点是把原函数(汉字或二元图象)分成若干个矩函数,而矩函数的谱就是 sinc 函数。根据傅里叶变换的线性性质和相移定理,所求傅里叶谱就是这些具有不同位相因子的 sinc 函数的迭加。因此我们把这种方法称之为 sinc 迭加法。由 sinc 迭加法所得的频谱是原函数的真正傅里叶谱,因此不存在 aliasing 误差。

用 sinc 迭加法计算字符或简单二元图象的频谱,由于矩函数的个数不多(汉字结构主要由横、直、点等笔划组成,笔划不多),计算量也是有限的,计算时间可以与快速傅里叶变换(F. F. T)方法相比拟。

除了以上特点以外, sinc 迭加法还有以下优点。在计算时,除了需要为数不多的工作单元以外,输入数据所需存贮单元数由矩函数个数决定,而 F. F. T 方法输入数据所需存贮单元数完全由取样点数决定。当取样点数多到例如 256×256 时,国内通用计算机存贮单元数就已不够用,更不必谈 512×512 及以上了。所以除非用专门配有外部大容量存贮单元设备的计算机,否则无法完成计算全息的计算任务,而 sinc 迭加法可以解决此困难。此外,由于 sinc 迭加法所提供的实际上就是谱的理论公式,当需要进一步了解频谱的精细结构时,不管是全部精细结构也好,还是哪一部分的精细结构也好,只需增大谱的相应部分的计算点数即可,勿需改动原函数的输入数据。而 F. F. T 法所计算的谱的离散点数一般等于原函数的取样点数,从而大大增加计算机所需的存贮单元数和计算工作量。如果不增加原函数的取样点,单纯用 D. F. T 方法增大频谱的计算点数,表面上似乎也能了解谱的精细结构。实际上,所得结果能否象表面上看到的那样反映谱的精细结构是很可疑的。

sinc 迭加方法也可以用于灰度等级不多的图象,只要按灰度取矩函数,分别算其频谱再迭加即可,不一定只限于二元图象。当然灰度等级太多,图象太复杂时,虽然同样也能取矩函数再迭加其频谱,但程序复杂,得不偿失。这是 sinc 迭加方法不能完全取代 D. F. T 方法的原因。

总之,与 F. F. T 方法相比,特别是在存贮单元不足,不能用 F. F. T 方法计算时,用 sinc 迭加方法计算(汉字或其它简单二元图象)的频谱,优点是主要的。文中除对此作了论述以外,还附了两种方法(F. F. T 法和 sinc 迭加法)的实验结果。也就是对同一原函数(字符“F”)分别用两种方法计算其频谱,然后以激光照射相应的全息图再现原来的象,从实验结果可以看出 sinc 迭加方法是完全可行的。

光导热塑全息录象设备的研制

中国科学院物理研究所三室

研制了一种光导热塑全息录象设备,给出了设计曲线,介绍了实现方法和具体线路,对它的发展提出了看法。此种设备与光导热塑全息片一起,使全息照象技术由实验室推广应用到工业生产成为可能。

光导热塑全息片连同整套全息录象技术的引入,开辟了全息技术新的重要的工业应用途径,与此同时,这种新材料新设备也将更趋完善。就录象设备而言,有可能向录象过程快速和精控的方向发展。我们的设备在控制方面做了一些工作,今后将在这个基础上,向快速和精控的方向努力。作为第一步,在加热显影的控制线路中,选取反应速度更快的传感器件和执行器件,如薄膜热敏元件、快速控制开关等。第二步考虑,在光导热塑全息片质量提高的同时,对热塑层温度上升和下降速率进行控制,提高热塑层软化和冷却的速度,以达到快速和精控的目的。