

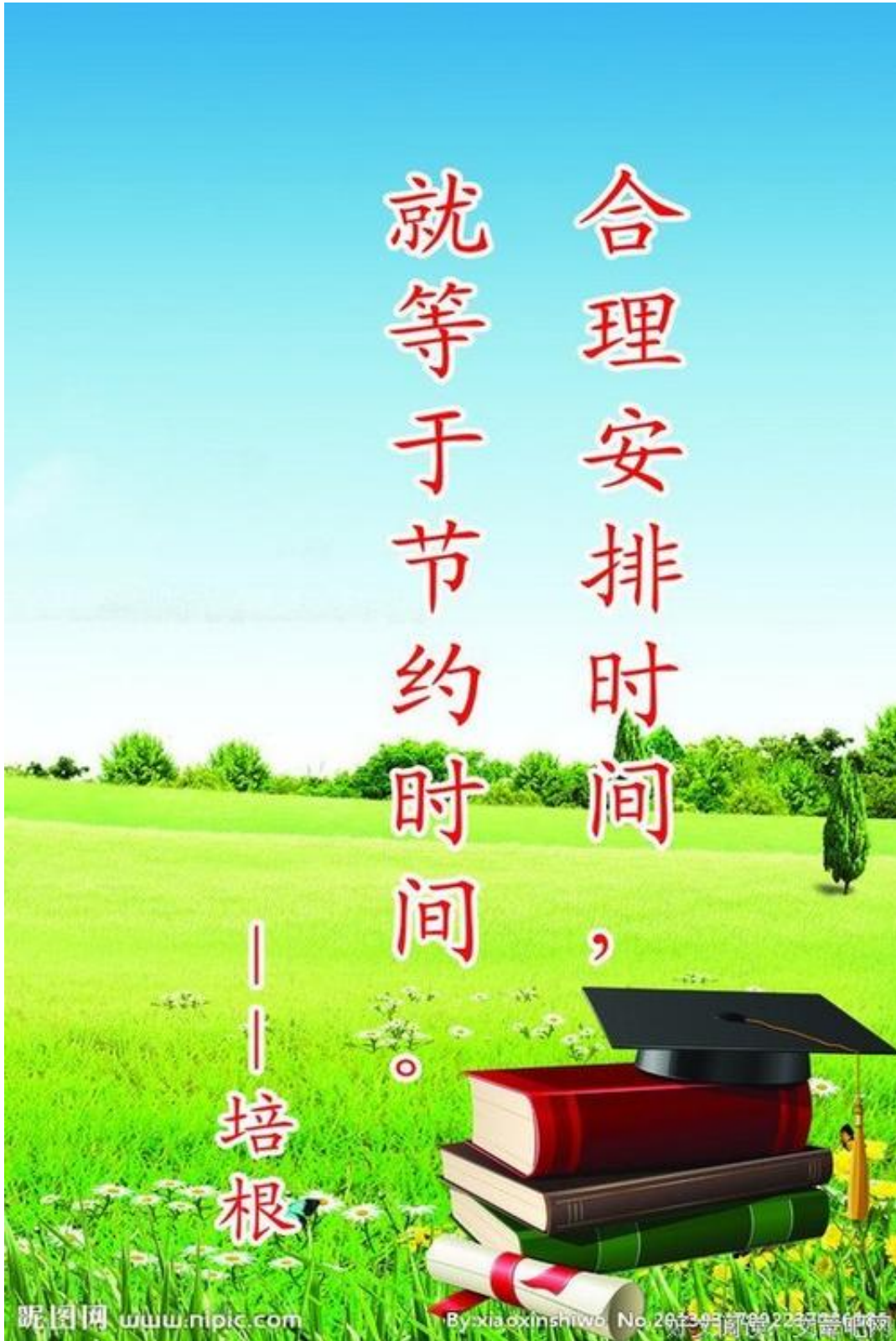
# 双频

作者：有故事的人 来源：范文网 [www.wtabcd.cn/fanwen/](http://www.wtabcd.cn/fanwen/)

本文原地址：<https://www.wtabcd.cn/fanwen/zuowen/1677723741110019.html>

范文网，为你加油喝彩！

鹅妈妈买鞋-西红柿肉丸汤



激光干涉仪-单频与双频激光干涉仪比较

单频的激光器它的一个根本弱点就是受环境影响严重，在测试环境恶劣，测量距离较长时，这一缺点十分突出。其原因在于它是一种直流测量系统，必然具有直流光平和电平零漂的弊端。激光干涉仪可动反光镜移动时，光电接收器会输出信号，如果信号超过了计数器的触发电平则就会被记录下来，而如果激光束强度发生变化，就有可能使光电信号低于计数器的触发电平而使计数器停止计数，使激光器强度或干涉信号强度变化的主要原因是空气湍流，机床油雾，切削屑对光束的影响，结果光束发生偏移或波面扭曲。这种无规则的变化较难通过触发电平的自动调整来补偿，因而限制了单频干涉仪的应用范围，只有设法用交流测量系统代替直流测量系统才能从根本上克服单频激光干涉仪的这一弱点。

而双频激光干涉仪正好克服了这一弱点，它是在单频激光干涉仪的基础上发展的一种外差式干涉仪。和单频激光干涉仪一样，双频激光干涉仪也是一种以波长作为标准对被测长度进行度量的仪器，所不同者，一方面是当可动棱镜不动时，前者的干涉信号是介于最亮和最暗之间的某个直流光平，而后者的干涉信号是一个频率约为1.5MHz的交流信号；另一方面，当可动棱镜移动时，前者的干涉信号是在最亮和最暗之间缓慢变化的信号，而后者的干涉信号是使原有的交流信号频率增加或减少了  $f$ ，结果依然是一个交流信号。因而对于双频激光干涉仪来说，可用放大倍数较大的交流放大器对干涉信号进行放大，这样，即使光强衰减90%，依然可以得到合适的电信号。由于这一特点，双频激光干涉仪可以在恒温，恒湿，防

震的计量室内检定量块，量杆，刻尺和坐标测量机等，也可以在普通车间内为大型机床的刻度进行标定，既可以对几十米的大量程进行精密测量，也可以对手表零件等微小运动进行精密测量，既可以对几何量如长度、角度、直线度、平行度、平面度、垂直度等进行测量，也可以用于特殊场合，诸如半导体光刻技术的微定位和计算机存储器上记录槽间距的测量等等。

总之，双频激光干涉仪的优越性主要有以下几点：

1.精度高双频激光干涉仪以波长作为标准对被测长度进行度量的仪器。即使不做细分也可达到  $\mu\text{m}$  量级，细分后更可达到  $\text{nm}$  量级。(安捷伦5530激光干涉仪线性精度能达到

0.4PPM)

2.应用范围广双频激光干涉仪除了可用于长度的精密测量外，测量角度、直线度、平面度、振动距离及速度等等，还可以分光进行多路测量。

3.环境适应力强即使光强衰减90%，仍然可以得到有效的干涉信号。由于这一特点，

双频激光干涉仪既可在恒温、恒湿、防震的计量室内检定量块、量杆、刻尺、微分校准器和坐标测量机，也可以在普通的车间内为大型的机床的刻度进行标定。

激光干涉仪-双频激光干涉仪

随着20世纪60年代初激光的出现，几何量计量技术的发展步入了崭新的时期。双频激

光干涉仪正是利用激光具有频率稳定、单色性好等优点，在几何量计量领域发挥着越来越重要的作用。双频激光干涉仪具有精度高、应用范围广、环境适应能力强、实时动态测速高等一系列无可比拟的优势，成为几何量计量活动的生力军。相比于激光干涉仪，现代双频激光干涉仪摆脱了计量室的束缚，在越来越广阔的工程测量领域大显身手。因此，双频激光干涉的发明对计量事业的发展乃至整个科学事业的发展有着举足轻重的作用。本文根据双频激光干涉仪应用领域的最新发展，对双频激光干涉仪的应用进行了简要的总结。

双频激光干涉仪的发明把几何量计量发展推向了又一个高峰，双频激光干涉仪是目前精度最高、量程最大的长度计量仪器，以其良好的性能、在很多场合，特别是在大长度与大位移的精密测量中得到广泛应用。就长度计量而言，通常将200m以上的测量称为距离测量（Distance Measurement），3m以下的称为一般长度测量，3~200m之间的测量称为大尺寸测量(Large Dimension Measurement)[1]。双频激光干涉仪在一般长度精密测量中多有使用。

双频激光干涉仪可以在恒温，恒湿，防震的计量室内检定量块，量杆，刻尺和坐标测量机等，也可以在普通车间内为大型机床的刻度进行标定，既可以对几十米的大量程进行精密测量，也可以对手表零件等微小运动进行精密测量，既可以对几何量如长度、角度、直线度、平行度、平面度、垂直度等进行测量，也可以用于特殊场合，诸如半导体光刻技术的微定位和计算机存储器上记录槽间距的测量等等。不仅在单纯的长度计量领域，在其他工程技术领域，

双频激光干涉仪的应用也越来越广泛，不乏一些很有创见的应用。关于双频激光干涉仪在解决某个工程测量问题的研究已经有非常多的成功案例，以双频激光干涉仪为关键词的学术论文不胜枚举，对双频激光干涉仪的应用，国内外很多学者常常有很独到的理解。双频激光干涉仪的应用也不断发展更新，所以，有必要对它的应用做一些有益的总结，使人们更好的理解双频激光干涉仪的应用，为推动生产发展提供一些理论依据。

## 双频激光干涉仪

### 1、双频激光干涉仪原理

双频激光干涉仪的原理是建立在塞曼效应、牵引效应和多普勒效应的基础之上的。其原理如图2所示，在全内腔He-Ne激光器上加约0.03T的轴向磁场，由于塞曼效应和牵引效应，发出一束含有两个不同频率的左旋和右旋圆偏振光，它们的频率差大约是1.5MHz左右。这束光经1/4波片之后成为两个互相垂直的线偏振光，再经平行光管准直和扩束。从平行光管出来的这束光经过析光镜反射出一小部分作为参考光束通过45°放置的检偏器。并由马吕斯定律可知，两个垂直方向的线偏振光在45°方向上投影，形成新的线偏振光并产生拍频。这个拍频频率恰好等于激光器所发出的两个光频的差值即 $(f_1 - f_2)$ ，约为1.5MHz。经光电元件接受进入前置放大器和计算机。另一部分透过折光镜沿原方向射向偏振分光棱镜。互相垂

直的线偏振光 $f_1$ 和 $f_2$ 被分开。 $f_2$ 射向参考立体直角锥棱镜后返回， $f_1$ 透过偏振分光棱镜到立体直角锥棱镜——测量棱镜，这时如果它以速度 $v$ 运动，那么 $f_1$ 的返回光便有了变化成为 $(f_1 \pm f)$ 。这束光返回后重新通过偏振分光棱镜并与 $f_2$ 的返回光会合，然后到 $45^\circ$ 放置的检偏器上产生拍频被光电元件接收，进入前置放大器和计算机。计算机对两路信号进行比较，计算它们之间的差值 $\pm f$ （即多普勒频差）。进而可以根据立体直角棱镜移动度数和  
时间求得被测长度。

双频激光干涉仪中，双频起到了调频的作用，被测信号只是叠加在这一调频副载波上，这副载波与被测信号一起均被接收并转换成电信号。

## 双频激光干涉仪应用

### 2、双频激光干涉仪在大尺寸测量中的应用

双频激光干涉仪是精度最高、可靠性非常好的仪器，是高精度大尺寸测量中优先考虑的测量手段。

#### (1) 双频激光干涉仪测量大尺寸轴径

双频激光干涉仪是一种增量式测长仪。在时间 $t$ 内，被测长度对应的多普勒频差为计数器记得的脉冲数 $K$ 。计数器计脉冲数时，需要有信号控制计数器开始计数和停止计数，此信号由准直系统提供。当准直系统对准被测轴径的测量起点时，发出一个开始计数信号；当准

直系统对准被测的测量终点时，发出一个停止计数信号，计数器停止计数。所以准直系统对准的精度直接影响测量系统准确度。激光准直的工作原理为，由氦氖激光器发射出激光，经过前端望远镜系统后，发射出一束激光束作为系统准直的基准，光电目标靶为准直系统的接收装置，常用的是硅光电探测器。

### 3、双频激光干涉仪在数控车床检定中的应用

双频激光干涉仪与不同光学附件结合,可以测量距离、直线度、垂直度、平行度、平面度。由于仪器为模块化结构,安装位置灵活,便于分析机床误差来源;而且测量时可以在工作部件运动过程中自动采集数据,更接近机床的实际使用状态。与传统的检定方法相比,激光干涉仪具有较高的精度和效率,并能及时处理数据,为机床误差修正提供依据。因此,用双频激光干涉仪检测机床各项误差是一种用传统测量手段难以实现的技术。位置精度是机床的重要指标,目前世界各国机床检定标准中都推荐使用激光干涉仪进行该项精度的检定。用双频激光干涉仪检定位置精度使用长度干涉仪和测量反射镜,测量时将长度干涉仪置于不动位置,反射器安装在运动部件上(也可相反)。双频激光干涉仪在数控机床检定上的应用,即是对其各项形位误差的检定,在此不予赘述。

更多 作文 请访问 [https://www.wtabcd.cn/fanwen/list/92\\_0.html](https://www.wtabcd.cn/fanwen/list/92_0.html)

文章生成doc功能，由[范文网](#)开发