

当钢箔平面沿激光器象平面作垂直于光束中心线平移时,由于光束的透过、遮断,在钢箔平面下方的光电接收器收到的光信号强弱与齿数成正比。电信号经放大与逻辑线路的处理,由频率计数器显示齿的总数。

2. 电子线路

整机由激光电源、光电转换、前置放大、逻辑电路、计数显示等组成。考虑到激光为红外不可见光,为调整方便,设计了表头指示电路以及计数显示校正信号,系统方框图如图2。整个线路图见图3。

砷化镓激光钢箔计数器,整机全晶体管化,并采用了集成电路、数字显示等先进技术,因而具有独特的优点:对杂散光抗干扰性能强,耐震,体积小,便于操作,计数迅速、准确,分辨率高而可靠,充分发挥了砷化镓激光器点光源、方向性好、光强稳定、便于调节等特点,解决了白炽灯光电计数很难解决的问题。

3. 仪器的性能

(1) 分辨率:对规格为60齿/厘米(间隙为0.8毫米)以下的钢箔能迅速、准确、可靠地计数。

(2) 参数: (a) 激光电源频率(光脉冲输出率) 1千周;

(b) 接收器振荡频率 400赫;

(c) 计数速度 200齿/秒。

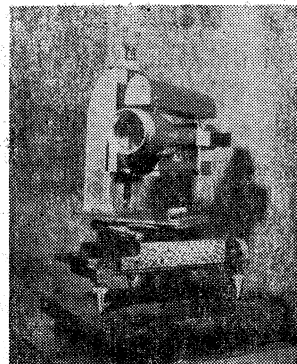
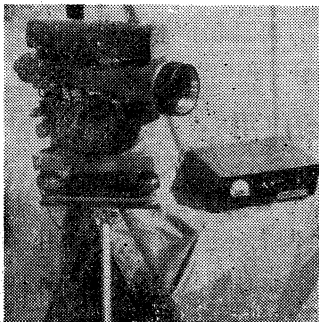
(3) 抗干扰性能:在工作现场离光电接收器几厘米处,用100瓦白炽灯强光直射,对正常工作无影响。

砷化镓激光钢箔计数器,用于检验整只钢箔总齿数,检验钢箔单位长度内齿数(密度),也可作对直径大于0.08毫米的物体进行计数,该仪器的研制成功,可避免因钢箔箔齿不准而造成的质量问题,对提高纺织厂的工效有一定作用。

激光准直仪的研制及其应用

国营芜湖造船厂造船工艺研究室

在毛主席革命路线的指引下,无产阶级文化大革命运动促进了我国造船工业的迅速发展。



在厂党委的领导下,我厂广大工人坚持党的基本路线,以阶级斗争为纲,贯彻执行“抓革命,促生产,促工作,促战备”,“独立自主、自力更生”的方针,大打造船工业翻身仗。为了适应造船工业发展的需要,我们努力开展技术改造,积极采用激光新技术,在安徽师范大学的帮助下,于1973年底研制成功了我厂应用于造船的第一台激光准直仪,并在全厂许多工种进行了实际应用。实践证明,不但大大提高了工效,而且使产品的精度和质量也都有显著的改进,受到了广大工人师傅的欢迎和赞扬。

一、激光准直仪的结构与性能

1. 激光准直仪的结构

激光准直仪是由氦-氖激光器、望远镜、主机体、波带板、硅光电池等几个主要部分组成,其结构见图1。

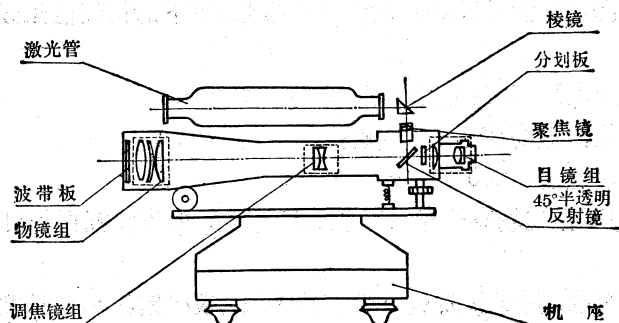


图1 激光准直仪结构原理图

由氦-氖激光器输出的激光束,经棱镜反射之后,进入望远镜的目镜,再由物镜输出。望远镜的放大倍数为80,调节望远镜里的调焦镜,可使激光束的聚光点在有效范围5~100米内改变,在20米处的聚光点直径约1毫米,在100米处约8毫米。

在望远镜的物镜前置一波带板,调节调焦镜,可在聚焦范围上得到一个明晰的十字型丝象,十字型丝象的中心点为准直中心点,在50米处十字型丝象宽度为0.6毫米,在10米处,十字型丝象宽度为0.3毫米。我厂制作的波带板有效通光口径为67毫米。

2. 激光源与激光电源

我们选用的激光器是输出功率小于1毫瓦的小功率氦-氖激光管,横向单模运转,发散角约等于 2×10^{-3} 弧度,波长约等于0.633微米。

激光器所用的高压电源采用普通的晶体管直流变换器,再经倍压整流获得。

二、激光准直仪在我厂的应用

激光准直仪研制成功后,受到了全厂工人师傅的欢迎,但是有的人由于对激光的神秘论还没有完全消除,认为该小组大多数是年青人,缺乏经验,虽制成功了,但能否适用,尚抱着怀疑的态度;有的人对他们在刚应用激光准直仪时不够熟练,作业时间较长,认为不如拉钢丝吊线锤工艺好,有的人说化钱多,效果差。在厂党委的重视下,该小组的同志学习了伟大领袖毛主席

席关于“任何新生事物的成长都是要经过艰难曲折的。在社会主义事业中,要想不经过艰难曲折,不付出极大努力,总是一帆风顺,容易得到成功,这种想法,只是幻想”的教导,大家增添了信心,鼓舞了斗志,振奋了精神,决心发扬连续作战的作风。自1973年底起,先后在一些产品中试用,在实践中,克服了准直仪主机体调整范围较小的缺点。经过改进,操作简单,调整方便。在一些较长距离和隔舱之间工作时,因为不易传话示意,他们又制作了半导体传话器用作对话,这样,大大缩短了工作时的往返时间。实践证明,激光准直仪在造船中应用的前途是广阔的。

1974年2月我厂在龙门刨床大修时,用激光准直仪测量刨床四个导轨面的磨损情况。该刨床的导轨上安装两根立柱,每根立柱有两个导轨面,立柱垂直于刨床底座导轨,四个导轨面不仅须在一个平面上,而且垂直于刨台面(图2)。在测量时,准直仪放置在刨床的一侧,直角棱镜放在刨台导轨基线上面,调整准直仪,使激光通过直角棱镜折射在刨台导轨基线上,沿导轨基线转动直角棱镜,使折射后的激光点落在导轨基线的每一点上。这时可用块规测出激光点到四个导轨面之间的距离 a 、 b 、 c 、 d ,如果 $a=b=c=d$,那么刨床即可定位安装。由于此设备安装在室内,距离在10米之内,测出的精度约在0.05毫米。

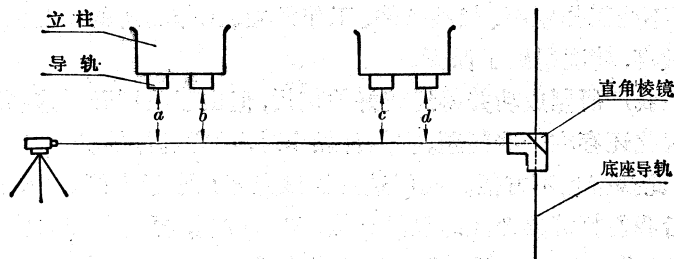


图2 用激光准直仪测量龙门刨床导轨面的磨损情况

同年5月,又在船长39米的某产品上作压载变形测量(图3)。为了避免船体振动的干扰及其出现的测量误差,安装准直仪时与船体分开。在测量时,先对准好起始两根靶杆,并量出所设置靶杆处甲板基线与激光点之间的距离 a ,加压载后,再测量该处甲板基线与激光点之间的距离 a' ,两次测量的差即为该处加压后变形得数。

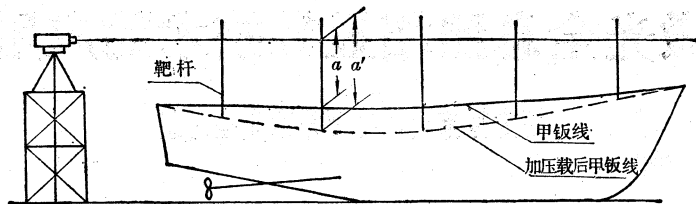


图3 用激光准直仪测量压载变形

用同样的方法,又测量了2600匹马力拖轮吊货杆加压后的变形得数,从而在生产中进一步体现出良好的效果。

1975年5月至10月,激光准直仪还在我厂建造的2600匹拖轮轴系安装中使用(图4)。该船从0#肋骨至53#肋骨的距离共34米,准直仪固定在离0#肋骨5米左右焊接好的铁架上,并与船体脱开,当时考虑到船体受温度影响而变形和船体在工作时振动的干扰,所以在夜间使用。工作时,激光器先对准0#和53#的理论轴系中心点,并使激光投射点与它重合,成一直线,这样便可在15#、16#、33#肋骨处定出十字型丝象的位置。以后我们又与拉钢丝(钢丝

0.8毫米,吊重100公斤)进行比较,测得激光点与钢丝挠度最大点的数值大于按照拉钢丝挠度计算公式计算出来的数值5毫米。为了证实激光准直仪的精度,我厂用一台经检定的照光仪在和轴线同样长的距离上作模拟校验,测量结果,在先设置于轴线上的四个靶上,激光准直仪和照光仪的投射聚光点完全重合。从而证实了我厂自己制作的激光准直仪精度同样符合生产要求,于是就在轴系安装中投入使用激光准直仪。

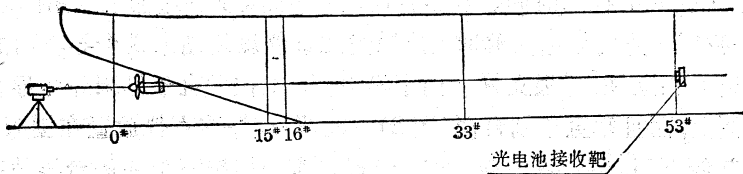


图4 激光准直仪用于拖轮轴系的安装

我厂在建造中、小型船舶的过程中,对船体的放样、船体中心线找正、轴系定位、主机安装,以及大型机床设备的定位安装等方面,抛弃拉钢丝、吊线锤和用一般的光学仪器的工艺,采用激光准直新工艺,可不受工作距离、气候条件、工作经验、工作场所的光亮强度等影响,操作简单、劳动强度小、工效高,精度得到了保证。

激光准直仪虽在我厂研制成功并得到较好的使用,但由于我厂开展这项工作不久,实践经验较少,水平有限,因此还存在一些问题。在船台操作时,考虑机体的稳固性,所以体积较大,辅助机架也较笨重,因此携带也不方便。我厂选用的激光管是小于1毫瓦的,因亮度不够,白天工作效果较差。今后我们打算参照经纬仪的结构,进行改制,再装上较大功率的激光管,改革笨重的辅助机架,使工作时更为方便。同时还准备在造船中的船体胎架、船体水线、船体大合拢无余量装配一次定位等生产工艺中广泛应用激光准直仪。

在“旧貌变新颜”的大好形势下,激光技术象灿烂的花朵,开遍在祖国的各行各业。我们决心虚心学习兄弟单位的好经验,使激光这门新技术在造船工业中得到普遍的应用。

激光全息照相显微技术的应用

福建师范大学物理系激光全息组

一、概 述

应用激光全息照相显微技术,可以在极短的曝光时间内制得样品的全息照片。这种全息照片记录了样品的所有三维特点,样品不需要特殊制备,更不需要象用普通显微镜观察时那样要将样品制得很薄,以便使样品在观察时不在焦点内外漂浮。这种全息照相可以在很大景深范围内观察,而且观察到的再现象是立体的,并具有很高的放大倍数、高分辨力和高亮度,是一种详细记录生物和物理现象的有效方法。可以长期保存生物样品的三维结构和其详细细节的全息照片,作为完全没有变形的生物样本,便于以后随时对这种样品进行观察和分析之用。同时还可以记录生物体活动的情况。