

频闪仪

频闪仪是指控制光源发光，以特定频率快速闪动的光学测量仪器。频闪仪可以发出短暂又频密的闪光，当闪光频率与被测物体的转动或运动速度接近或同步时，利用眼睛的视觉暂留或视频同步，能轻易观测到高速运动物体的表面质量或运行状况。



日本 Shimpo 新宝 DT315N 频闪仪

简单地讲，频闪光源是指一种可以快速闪动的光源。而频闪仪则是指可以用来产生这种光源的仪器，通常用来观察快速移动或者震动物体，使高速运动物体看上去像静止的一样。频闪仪可以产生非常短的光脉冲，其持续时间只有 $1/100000$ 秒。这些高亮度的短暂闪光把高速运动物体的图象“静止”在人的视网膜上，使人的大脑得到一个非常清晰，静止的图象。当物体继续移动时，你就可以看到一幅幅静止的图象就像你在迪斯科舞厅看到的在频闪灯下跳舞的人一样。

大多数的人都能把频闪光源与迪斯科或者那些用来检测马达运转的光源联系起来。在这些应用当中，频闪的频率都比较低，人们可以很轻易地感觉到频闪，因为每次闪动中间间隔的时间都比较长。在这些应用当中，频闪光源的频闪频率一般都在 10-30 次/秒左右。所以看上去会有一种明显抖动的感觉，这就是所谓的闪动效应。

当一个物体在你面前经过的时候，你的肉眼根本没时间进行聚焦。所以呈现在你眼前的将是一片模糊的景象，模糊的程度取决于运动物体的运动速度和运动物体距离你眼睛的距离。一个比较容易解释的例子就是：高速运动的风扇的叶片，在叶片转动时，人的肉眼只能看到一片模糊，熟称运动模糊现象。

当一个物体以 100 米/分钟的速度运行时，人的肉眼就完全无法看清运动物体了，而当运动物体的移动速度在 50-100 米/分钟时，人的肉眼勉强可以看见运动物体，但将非常吃

力。频闪仪下穿过柿子的子弹在高速运动物体面前，人眼的局限性开始暴露出来：无法对高速运动物体进行有效的聚焦。

人眼的视觉形成过程类似于照相机的成像过程。当胶片上的化学物质被暴光后，形成影像留在底片上。当你要拍摄的物体在运动时，所拍摄的图象是模糊的。为了使所拍摄的图象更清晰，摄像师就需要增加照相机的快门速度，更快的快门速度可以减少光线透过镜头作用到胶片上。快门打开的时间越短，运动物体在拍摄期间的运动位移也就越小，因而图象越清晰。但显而易见的是，我们无法去改变人眼的“快门”，因此，我们必须找到另外一种形式的可以“增加”人眼快门的方法。频闪光源的短暂脉冲光使运动物体在脉冲光的持续时间内静止下来的效果类似于照相机的快门功能。Unilux 频闪仪脉冲光源的持续时间只有 10-20 微妙，激发人的视网膜，产生一种运动物体静止的效果。一个运动速度高达 600 米/分钟的物体在这个瞬间也就移动了 0.1 毫米，这个几乎可以忽略不计的位移在人眼看来就像静止的一样，模糊消失了，取而代之的是非常清晰的图象。当增加频闪仪的频闪频率的时候，在你的眼前将形成一系列的清晰图象。

频闪仪类型

工业生产环境的复杂多样造成了对频闪检测仪的不同需求，按照应用环境和使用方式的不同，将频闪仪分为便携式、在线式、灯头分离式，专用型和通用型等。特殊应用的频闪仪还有带有静像视频检 频闪仪

查功能的静止画面系统、防爆、防水、UV 等种类。

手持便携式频闪仪特点是便于随身携带，小巧轻便，这种频闪仪多使用大容量的镍氢充电电池供电，这样便于频闪仪在生产线的不同位置更灵活的使用。在工业生产的质检过程中这种频闪仪多被用在故障源的寻找上。

灯头分离式频闪仪，在使用时需要接入 220V 的交流电源。该系列仪器都带有单独的电气控制箱，灯头体积较大，一般采用固定式安装，其特点是：亮度高、照射面积大、灯管寿命长、可连续作业。

专用型频闪仪，是根据各行业对频闪仪的需求不同而专门开发的行业专用型频闪检测仪，以 DRELLO 德雷罗来讲：Drelloscop 1090 就是一种钢铁冶金行业专用的频闪仪，用于钢铁业各种板材表面质量的视觉和视频在线监测；Drelloscop 1296 适合于监测宽幅而且高速运转的包装印刷机的印刷质量，特别适合于连续作业，是视频检测的最佳替代品；Drelloscop 1504 带有长时间闪光触发单元，专用于高速摄像机记录快速移动物体时的照明。DRELLO 还提供特殊功能的防爆、防水、UV 等类型产品编辑本段基本构成

频闪灯的工作原理是根据设定的频率或根据外触发频率来控制闪光灯的闪烁频率，不同型号的频闪仪(14 张)作为一个完整的系统包括人机显示界面、 调节和功能选择按键、闪光控制模块、 闪光灯供电模块和外触发自动跟踪模块等。

工作原理

在系统设计中 ,采用 LED 数码管作为人机显示界面。LED 显示具有高亮、长寿命、控制方便等特点 ,只要保证驱动电路的可靠性 ,就可以保证人机界面的长期工作的稳定性。参数设定或功能选择方面 ,采用高可靠性的欧姆龙轻触按键和具有快速调节功能的旋转编码器作为数据输入元件 ,配以合理的软件来提高参数设定的速度和方便性。作为一个使用比较方便的产品 ,必须具有参数保存的功能 ,在这里采用了非易失性存储器 ,存放频率、 工作模式等参数。

为了达到使用方便、 性能稳定、 控制精确等效果 ,整个软件系统的设计就显得很重要。另外 ,在频闪灯控制系统中还存在一个核心和难点的技术 ,就是要保证闪光灯的供电电压稳定。只有保证电压的稳定性才能保证灯管闪烁的亮度一致 ,才能使闪光灯在高频的情况下不会出现漏闪现象。因为灯管在不同频段闪烁的时候消耗的功率是不定的 ,所以难以控

制。当频闪灯作为光源用于印刷质量检验时,对频闪灯的性能又提出了一个更高的要求。频闪灯在收到触发信号后至灯管闪烁的时间必须一致,所以程序控制和电路设计就显得更为重要。

频闪仪的使用方法按键使用说明

- 1、 $\times 2$ 在内部模式下,按此开关可使频闪仪频率成倍增加
- 2、 $\div 2$ 在内部模式下,按此开关可使频闪仪频率降低一半
- 3、HZ/FPM 循环选择键
- 4、+线速度频率显示增加
- 5、-线速度频率显示减小
- 6、SIG: 输入输出连接口,根据外部信号调节频闪和信号输出
- 7、POWER: 电源插头
- 8、ON/OFF: 电源开关

具体操作步骤

1) 先估测图案的运动频率。频闪仪在测量直线工作的物体,如印刷机及检品机等操作上,并非是用来测量“印刷滚筒或马达”的转速,而是希望获得同步静止画面,以监控其印刷品质。换言之,欲调整频闪仪闪光速率时,应依据“每分钟拉出多少张画面”的频率来调整,而非依据“每分钟拉出多少米”调整。在实务上我们以印刷机为例:

假设印刷机每分钟印出 100Meters,且印出之图面长度为 10cm,则该等机械每分钟应是印出 1000 张图面。其计算方法如下: $1 \text{ 米} \div 10\text{cm} = 10 \text{ 张}$表示每米包括 10 张图面。

$10 \text{ 张} \times 100 \text{ 米(每分钟)} = 1000 \text{ 张}$表示每分钟印出 1000 张图面。

此时,如将频闪仪的闪光速率调整到 1000FPM 后,即可轻易获得清晰之同步静止画面。因此,如果寻找直线运送中图面的同步静止画面,应预先以上列的计算法,算出每分钟印出多少张图面后,再来调整频闪仪的闪光速率,将可较轻易获得其同步静止画面。同理,也可轻易地换算出该设备的产量。

2) 将频闪仪的闪光光源照射向被测物体。

3) 由高频往低频方向调整到估算频率,再微调直到被测物体显现出第一个清晰的同步静止画面为止。在确认静止画面时可借由该被测物体的外、轮廓、标记等等,来确认是否与停止不动时的画面完全相同,也可以调整其两倍的频率,来确认是否存在两个重叠影像,从而确定其一倍频率时的影像,绝对是真实同步静止画面,也是其真实的 RPM 或 FPM。

4) 读出数字幕上所显示的数值,即是该被测物体之每分钟的工作次数(或称 RPM;或称 FPM)

以上步骤适合于机器速度比较稳定的场合,因为此时被观测对象也是以一个稳定的频率出现,从而可以实现比较好的观测效果。此外,当机器速度不断变化时,被观测对象的频率也不断变化,此时以固定频率闪光的内部控制模式不能适应,此时应当采用外部控制模式。通过自动同步频闪仪外接传感器获取外部图像的信号,来一个图案,频闪仪就闪光一次,从而实现图案的自动同步跟踪。

技术指标

经过特别设计,系列化的频闪仪外观如图所示,主要技术指标如下:

- (1)电 源:交流 $220 \pm 10\%V$, 2A, 50Hz。
- (2)功 率:最大功率低于 200W。
- (3) 内触发频率范围: 1~500Hz。
- (4)外触发频率范围: 1~500Hz。
- (5)单次工作时间:由功能键任意设定 (单位:30 s)。

(6)环境光照度:低于 10 000 lx。

(7)外部触发信号范围: 5~12V 脉冲信号。

(8)照射最大宽度:视频闪仪长度而定。

(9)尺寸 (长 × 宽 × 高):800mm × 115mm × 180mm (三联),1250mm × 115mm × 180mm (四联)。编辑本段产品特点

1. 内触发/外触发选择快速转换; 两倍频、半倍频快速调频功能;
2. 外触发工作方式时(利用光电信号), 能够实现图案的自动跟踪功能;
3. 内置存储器, 具有闪光频率和内部参数自动记忆功能,为下次使用提供方便;
4. 采用进口编码器, 配合精简的操作软件, 旋钮调节更加快速、精确、实用, 使用时方便自如,得心应手;
5. 软件具有频闪相位角调节功能;
6. 自动停闪等功能, 节省用电, 同时提高频闪灯的使用寿命;
7. 采用德国进口频闪灯管, 内置高性能开关电源模块, 提高闪光亮度及工作可靠性;
8. 最新产品, 性能进一步稳定, 使用时间长, 故障非常少。

功能简介

1. 频闪仪(俗称手提式或带线频闪仪)主要特点是便携带式,小巧轻便;使用时需要接入交流电源有 AC220V 和 AC110V 两种电源类型。该系列仪器采用高性能单片机作为核心处理单元,专用显示芯片驱动数码管,配置实时操作系统。数码管实时地显示每分钟的闪光次数及工作状态。能够很直观、整幅地观看被照射的高速运动物体表面图案,不会造成任何色彩失真。目前本公司频闪仪产品种类齐全,质量优异,服务周到,国内最佳。

2. 本仪器主要适用于印刷行业:印刷机、检品机、分切机、复卷机及需要测速计数、测频率的场合,也可以利用它进行各类转子、齿轮啮合、机器振动诊断、纺织制造等高速运动物体表面缺损及运行轨迹的监控。目前广泛应用于印刷、造纸、纺织、医药、轻工、机械加工等行业。

3. 仪器在小型检品机和盘卷机上,亦可以固定在机器上,采用外触发自动跟踪方式,达到非常满意的自动闪光检测效果。

应用领域

现在,频闪仪已被广泛应用于军工、航天、钢铁业、频闪仪应用领域(17 张)印刷包装业、造纸业、船舶制造、汽车工业、轮胎检测、电机测试、计量、产品研发等行业领域。具体应用于:对飞机引擎的运行、震动进行视觉监测;钢材冷轧车间以及薄板镀层车间,视觉监测产品表面缺陷;螺旋桨,涡轮机及推进系统中气蚀现象的监测;纸制品表面质量检测和纸幅成形过程的检测;印刷包装生产过程质量检查:如奶包生产的质量视觉检查;叶轮机的可视检测;发动机研制过程中监测喷油性能;尾气处理装置的震动频率分析;轮胎测试;摄像、高速成像以及视频技术;监控电缆的标记和捻线机工作情况;非接触性转速测量;饮料加工行业在线产品检查;带光导体的频闪检测仪的显微镜和内窥镜应用等。

印刷机器视觉系统主要包括:频闪照明光源、CCD 照相机、图像处理单元(或图像捕获卡)、图像处理软件、监视器、通信/输入输出单元等。首先采用摄像机获得被测目标的图像信号,而采集信号必须由频闪仪按 CCD 采样频率频闪照明、采样(摄取高质量图像),然后通过 A/D 转换成数字信号传送给专用的图像处理系统,根据像素分布、亮度和颜色等信息,进行各种运算来抽取目标的特征,然后再根据预设的判别准则输出判断结果,去控制驱动执行机构进行相应处理。

该系统中,高质量的光源与照明方案往往是整个系统成败的关键,起着非常重要的作用,它并不是简单的照亮物体而已。光源与照明方案的配合应尽可能地突出物体特征量;在物体

需要检测的部分与那些不重要部份之间应尽可能地产生明显的区别,增加对比度;同时还应保证足够的整体亮度;物体位置的变化不应该影响成像的质量。在机器视觉应用系统中,一般使用透射光和反射光。对于反射光情况应充分考虑光源和光学镜头的相对位置、物体表面的纹理;物体的几何形状、背景等要素。光源的选择必须符合所需的几何形状、照明亮度、均匀度、发光的光谱特性等;同时还要考虑光源的发光效率和使用寿命。

该系统通过摄像机在频闪仪的配合使用下高品质摄取生产线上印刷品的图像,并把图像显示在显示器上,图像刷新速度可调,以便于检测人员对印刷产品进行抽检,通过对摄取的图像的处理和分析,可精确检测纵向和横向套色偏差并采用全数字化交变频伺服驱动器进行位置校正,同时,通过定量分析图像的相关参数来检测其他一些重要因素如各色油墨的质量、墨屑等。

检验问题

在现代工业自动化生产中,涉及到各种各样的检查、测量和零件识别工作,其共同特点是连续大批量生产、对外观质量的要求非常高,通常这种高度重复性的工作只能靠人工检测来完成。

生产线上

频闪仪型号 2(12 张)的微小尺寸精确快速测量、形状匹配、颜色辨识等,由于被观测物体高速运动,人眼无法连续稳定地进行观察和检验,易出差错。频闪仪观测技术能较好地解决此难题。

频闪仪也叫频闪静像仪或转速计,是能够使作振动、高速旋转或周期运动构件变成“静止不动”构件的一种光学测量装置。

频闪仪本身可以发出短暂又频密的闪光,当调节频闪灯的闪动频率,使其与被测物的转动或运动速度接近或同步时,被测物虽然高速运动着,但看上去却是缓慢运动或相对静止,这种视觉暂留现象使人目测就能轻易观测到高速运动物体的表面质量与运行状况,而频闪仪的闪光速度即为被检测物体(例如:马达)转速和运动频率(印刷袋),亦可以利用频闪仪分析物体振动情况、高速移动物体的动作以及高速摄影等。利用频闪仪观测检验技术在欧美已广泛使用,随着我国经济的高速发展,越来越多的行业开始使用频闪仪来帮助解决产品质量检验问题。