

## gps 授时仪同步摄像机设备解决方案

时间是地球上的所有其他物体三维运动对人的感官影响形成的一种量。在科技生产工业，时间是记录和标识的重要依据，比如卫星的发射时间，运载时间，科技生产的连续运行时间或者工业系统的统一触发时间等，都是以时间作为参考依据。

但是时间在日常生活是以一个相对粗略化的形式存在，应用于工业科技的某些领域对时间微秒不差的影响，完全不能满足需求。本文我们主要是对于西安光机所对条纹相机的研究成果进行分享，同时讲一下 GPS 授时仪对摄像机时间的同步问题。

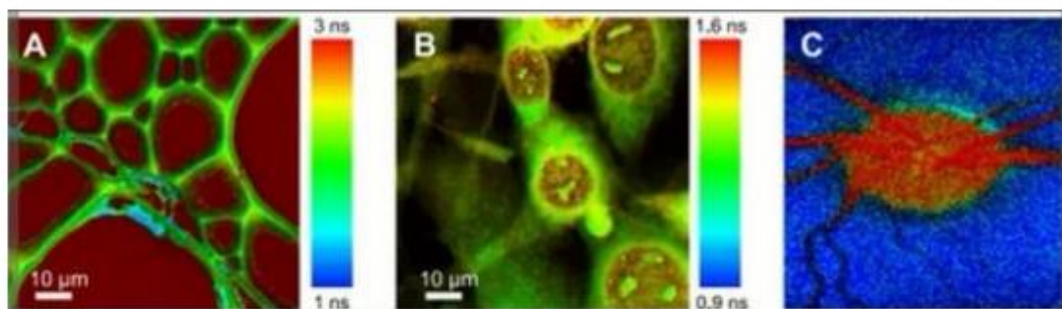
### 1、条纹相机对时间的放大功能

时间是物质的运动、变化的持续性、顺序性的表现，是人类用以描述物质运动过程或事件发生过程的一个参数，确定时间，是靠不受外界影响的物质周期变化的规律。例如月球绕地球周期，地球绕太阳周期，地球自转周期，原子震荡周期等。

以下为科学大院发布的《时间也能放大？条纹相机了解一下》原文分享（出自中国科学院西安光学精密技术研究所）：

眼睛是人类获取信息的主要来源，日常生活中百分之九十以上的信息都是通过视觉来获取的。但是人眼的时间分辨能力，只有二十四分之一秒，超快事件的发生过程，远远快于该时间尺度的时候，人类眼睛的能力是无法区分的。

在自然科学以及科技生产中，存在很多超快事件。例如植物的光合作用，食盐在水中的溶解，动物的荧光寿命过程，以及半导体载流子的时间过程。这些时间过程大多集中在百万分之一秒，甚至在亿万分之一秒，如何观测微观世界的所作所为，如何将这种超快事件展现在人类眼睛的面前，这就需要一种超快诊断工具。

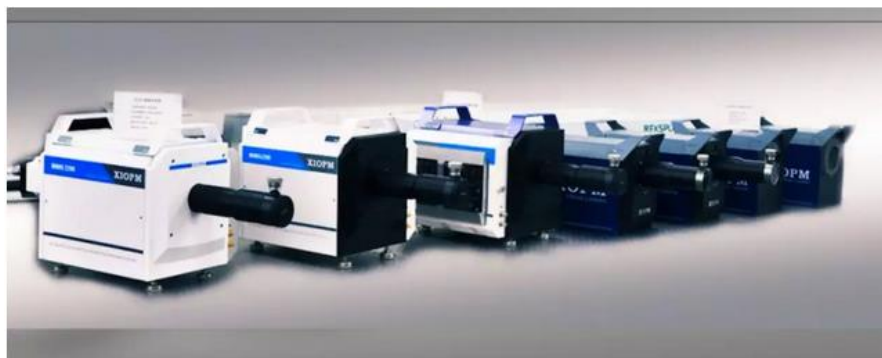


动物的荧光寿命过程（视频截图）

放大空间我们可以用放大镜，要是想放大时间呢？这就要用到条纹照相机了！

条纹照相机，是一种测量光脉冲的强度关于时间的变化的仪器，也是唯一的同时具备超

高时间分辨与高空间分辨的高端科学测量与诊断仪器，代表着光电诊断技术的最高水平，而且它有一个有趣的名字叫做“时间放大工具”。这台小小的机器涉及到光学、光电子学、微电子学、计算机控制，精密机械加工，等一系列的交叉学科。由于他的尖端性、先进性，被称作尖端科学仪器“皇冠上的明珠”。



条纹相机（视频截图）

条纹相机的精确程度到达什么地步了呢？例如一个生命只有一秒钟的生物，拍摄它从生到死的整个生命过程，再用人眼肉眼可分辨的时间来播放，时间大概需要上万亿个小时！包括超快速飞行的子弹，肉眼或一般的记录仪器是无法记录到这种超快过程的，但是用条纹相机拍摄的话，就像静止在眼前一样，飞行过程中的所有动态姿势，都可以被记录下来。

这种把时间放大的工具，是通过“时空转换”实现的，即把时间信息转换为空间信息。例如当一群人走进一个房间，如果不分先后顺序的挤在一块的时候，我们是无法知道每个人是什么时候什么时候进入这个房间的。

如果做这样的规定：进入的人第一个人坐在第一排的第一列，第二个人坐在地一排的第二列，依次排开，当我们看到每一个人所处的位置的时候，就可以知道这个人进入房间的时间。

这就是日常生活中最简单的事件向空间转换的一个方式。

条纹相机的组成部分和制作过程也很精密，可以简单的的理解为单反相机里面加了一个条纹片像管。由经典的传统的光学系统、条纹管、后端的记录 CCD 三部分组成，以及控制系统。

如果有一个超快事件发生的过程，在 A 时刻和 B 时刻通过条纹相机前端的狭缝，进行取样，然后经过光学系统成像在条纹相机的阴极上进行光电转化。当这种光子转换为电子的同时，在控制端加了扫描电路，这种不同时刻进来的光电子，就会在扫描电压的偏转上进行空间的分离，最后被 CCD 记录。利用这种仪器可以同时获得光信号的持续时间和强度的空间分布情况，这个过程就完成了从时间到空间的转变过程。

我国高性能条纹相机的成功研发，打破了国际上的垄断，标志着我国具有自主知识产权的高性能条纹相机进入实用化水平，对国家战略高技术及前沿科学领域的需求具有极其重要的战略性推动作用。

## 2、GPS 授时仪对摄像机的同步

GPS 授时仪是以卫星标准时间进行授时的仪器，比如通过 GPS，北斗等卫星时间源，通常以标准时钟为基准进行高精度时间传递的模式进行对时服务。本文主要讲 GPS 授时仪对摄像机时间的时钟同步。

首先我们讲一下网络摄像机的时间同步，对于网络摄像机来说就是传输所摄图像时所要遵守的一些规范，由于现有的网络都是在 TCP/IP 协议下的，所以大部分网络摄像机都遵守这个协议。网络协议就是网络中（包括互联网）传递、管理信息的一些规范。如同人与人之间相互交流是需要遵循一定的规矩一样，计算机之间的相互通信需要共同遵守一定的规则，这些规则就称为网络协议。

GPS 授时仪对于网络摄像机的时间同步是基于局域网授时的设备，可满足于常规的 NTP/SNTP V10,V20,V30,V40,UDP,Telnet,IP,TCP 协议，只需将本服务器的网络口接于 HUB 上，整个网络就能实现时间同步了监控系统时间同步。

网络摄像机基于 IP 的网络基础设施往往处于适当的位置，也就意味着用于构建系统的成本可以降低到仅仅包括网络摄像机的成本，网络摄像机只需方便地将网络摄像机连接到最近的网络，并分配一个 IP 地址就可以。它可以利用现有的网络作为传输平台，不用再去布线。

GPS 授时仪对网络摄像机进行时间统一时，配置步骤如下：

- a. 在监控客户端中，选择“配置”页面；
- b. 选择“时间设置”子页面，勾选“启用 NTP 校时”；
- c. 输入卫星时间同步设备配置好的 IP 地址，例如“192.168.0.130”；
- d. 校时时间间隔可设置。



而对于高速摄像机等，或者类似于上面我们提到的条纹摄像机，如果应用于网络摄像机同步是远远不能满足要求的。因为高速摄像机本身的精度都在  $\mu\text{s}$  以上，所以必须借助于更高授时精度的 GPS 授时钟来满足于时间的高精度同步功能。

我们之前做过美国 R111 高速摄像机的时间同步，GPS 授时仪通过接收卫星时间获取标准的时间信息，再通过 IRIG-B 码协议基准和 R111 高速摄像机进行对接，达到一个相对  $\text{ns}$  级的时间同步功能，且此项同步模式已经应用于多个项目上，完成对高速摄像机的时间同步功能。

### 3、小结

对于高速摄像机，我国科技人员正在不断突破这一块领域的研究，我们必须拥有这一方面自己国家的核心技术，才不会永远受制于他国落后于他人。

同时，随着摄像机更快更高的运行基准，对于高速摄像机时间的同步也更需要每一个时频人的努力。西安同步对摄像机时间的同步问题，也会不断进步，在我国更高摄像机技术领域的基础上，完成更高精度的时间同步功能。