

激光打印机的基本结构和工作原理(上)

◇刘永利

一、激光打印机的基本结构

激光打印机以其打印速度快、打印品质高、噪音低、使用经济可靠等优点越来越受到市场的青睐,其应用领域也越来越广泛。

激光打印机的整机结构如图1所示。它主要由激光扫描系统、成像转印系统、机械传动系统、传感器和电路等部分构成。

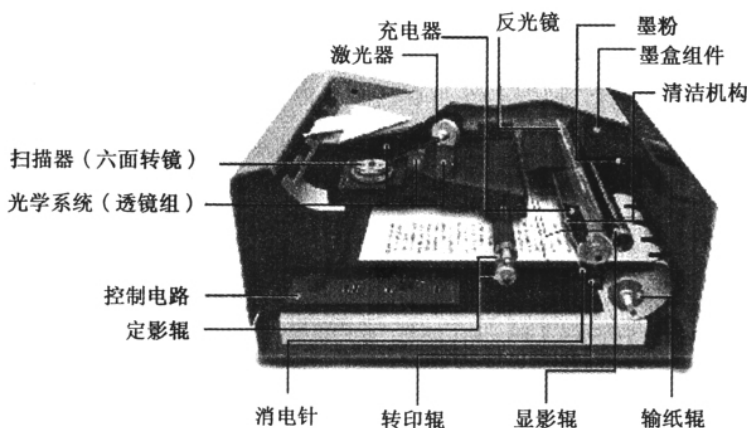


图1 激光打印机的整机结构示意图

1. 激光扫描系统

激光扫描系统主要由激光器、光调制器、扫描器、同步器以及光学系统等部分构成。

图2为激光扫描系统结构示意图。

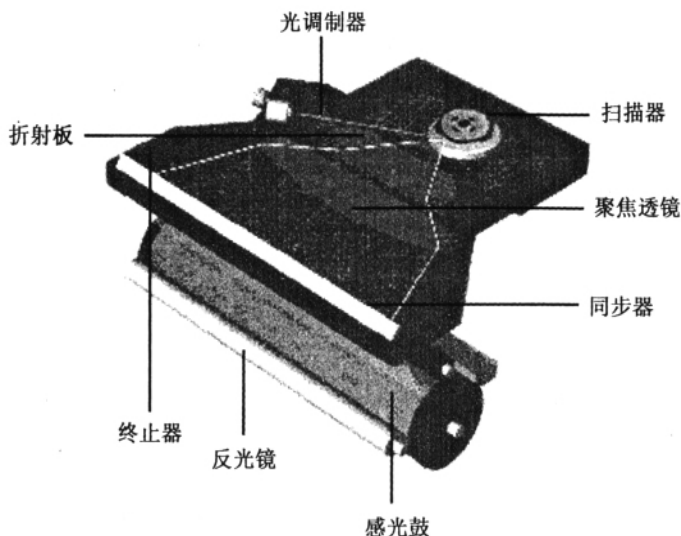


图2 激光扫描系统结构示意图

(1) 激光器

激光器主要用于产生扫描光源。与普通光源不同,激光器发出的光具有方向性好、单色性强、亮度高、容易叠加和分离等特点。常见的激光器有氦(He)—氖(Ne)气体激光器和半导体激光器两种。其中氦—氖气体激光器的波长为 $632.8\ \mu\text{m}$,它输出功率较高,具有噪音低、寿命长、性能可靠等优点。但由于体积太大,目前已经基本被淘汰,只有在早期生产的激光打印机中才能看到它的身影。半导体激光器则是目前经常采用的一种激光器,型号较多,具有体积小、成本低、便于调制和偏转等特点,十分适合小型激光打印机使用。

(2) 光调制器

光调制器位于激光器的前方,其主要作用是将自行发生器传来的二进制脉冲信号调制成相应的激光束。目前常见的光调制器主要有电光调制器(AO调制器)和声光调制器(EO调制器)两种。电光调制器的调制频率可达 $1\ \text{GHz}$,但由于其温度的稳定性较差,需进行温度补偿,因此成本较高,现在已很少采用。声光调制器则是利用声光效应特性来实现对激光束的传输控制,其调制频率可达 $300\ \text{MHz}$,由于它性能稳定,成本较低,是目前激光打印机普遍采用的光调制设备。

(3) 扫描器

扫描器根据工作方式的不同可以分为电光式、声光式以及转镜式等几种类型。经光调制器调制后的激光束如果要在感光鼓上形成文字或图像,激光束需要完成横向和纵向的扫描移动。但直接移动激光器来实现扫描是绝对不行的,因为光电器件的轻微抖动都会直接影响激光束的精度。因此,通常激光器都是采用固定式设计,而依靠感光鼓的旋转来实现纵向扫描。

在横向扫描方面,目前采用最多的是转镜式扫描,即采用多棱扫描镜,一般有二面镜、四面镜和六面镜三种。扫描镜由扫描电机驱动旋转,在旋转的同时完成横向扫描。这种方式具有扫描幅度大、分辨率高、能耗少、结构简单等优点。图3为多棱转镜扫描的原理示意图。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing [http://www.cnki.net]

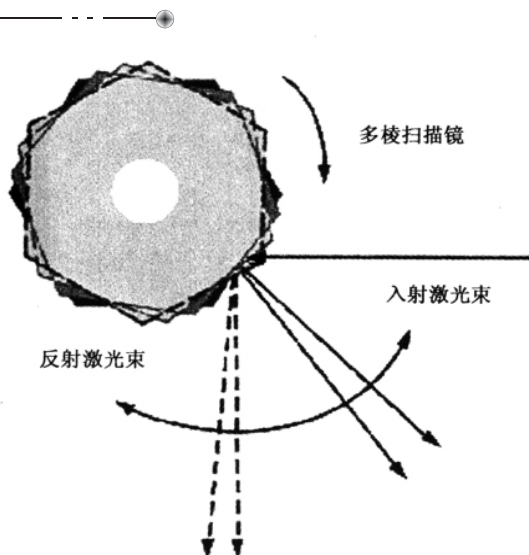


图3 多棱转镜扫描的原理示意图

(4)同步器

由于扫描器是在扫描电机的驱动下运动的，这势必会因为转镜及机械振动而产生扫描误差，从而导致纵向间距和字符轨迹不均匀。而同步器的作用就是通过同步传感器发出的同步信号来控制高频信号发生器的启停，以保证扫描间距的一致性，最终消除误差。

5. 光学系统

光学系统是激光打印机中一套非常精密的光电子器件，它主要由一组光学透镜构成。其主要作用是对扫描器产生的激光束进行聚焦，消除光在传播过程中的漫反射，以形成标准的光束。可见，光学系统对扫描精度有着直接的影响。其结构如图4所示。光学系统根据透镜相对扫描器位置的前后，分为物镜前置型和物镜后置型两种。由于透镜后置型光学系统容易产生较大的扫描失真，因此现在已很少采用，目前激光打印机多采用透镜前置型光学系统。

2. 成像转印系统

成像转印系统主要由感光鼓、显影辊、墨粉、转印装置、定影辊、热敏电阻、加热灯以及清洁系统构成，其结构如图5所示。

(1)感光鼓

感光鼓的结构如图6(图见下期)所示。它的外表面上涂有一层光导体材料作为感光层，鼓内部套有一铝筒，处于接地状态。外部光导体在不见光的情况下，呈中性，为绝缘状态，不带任何电荷。当鼓表面受到光照时，这一部分就变成了导体，其上的电荷就会通过导体接地，而未受到照射的部分电荷会依然存在，这就是充电的基本原理。

2. 显影辊

显影辊是运载墨粉的重要部件，其结构如图7(图见下期)所示。它由永磁芯、隔离套、偏置导电极、磁辊套等部件组成。

3. 墨粉

(1)墨粉一般是由经过染色的合成树脂材料和少量的 Al_2O_3 等润滑添加剂制成的粉状颗粒。颗粒的粒度一般为 $5 \sim 20 \mu m$ 。墨粉在显影器中与载体混合，被载体均匀地携带到潜像区。(待续)

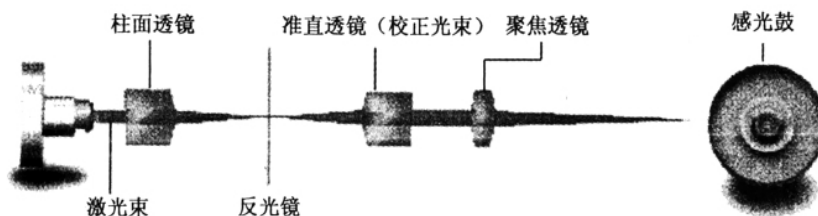


图4 光学透镜结构图

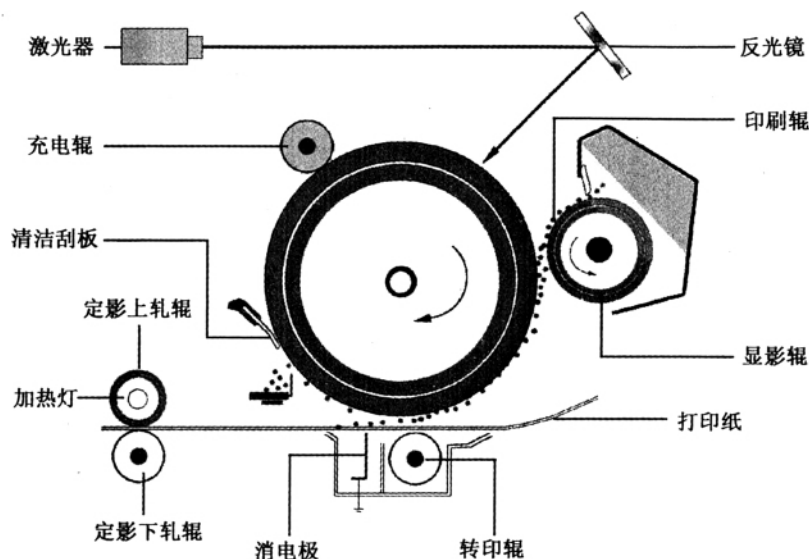


图5 成像转印系统结构示意图