

# 印章刻制拟投入设施设备

## 目 录

<b>第一节 拟投入设施设备</b> .....	2
<b>第二节 具体设施设备</b> .....	3
一、电脑雕刻机 .....	3
二、光敏刻章机 .....	12
三、激光打印机 .....	16
四、硫酸纸 .....	45
<b>第三节 雕刻机设备操作规范</b> .....	51
一、平安操作基本注意事项 .....	51
二、工作前的准备工作 .....	51
三、工作过程中的平安注意事项 .....	51
四、工作完成后的注意事项 .....	52
<b>第四节 雕刻机设备调试</b> .....	52
一、绘制 PCB 电路图 .....	52
二、文件格式转换 .....	54
三、雕刻机软件系统功能 .....	59
<b>第五节 光雕机雕刻操作</b> .....	62
一、光雕机安装前注意事项 .....	62
二、光雕的组成及随机附件 .....	63
三、光雕机技术参数及加工参数 .....	63
四、机器安装 .....	64
五、光雕机操作流程 .....	64
六、故障分析与排除 .....	65

第六节 机关雕刻机维护管理 .....	68
一、目的 .....	68
二、适用范围 .....	68
三、职责 .....	68
四、工作程序 .....	68
五、维护保养 .....	69



## 一、电脑雕刻机

雕刻从加工原理上讲是一种钻铣组合加工，雕刻机多种数据输入模式根据需要游刃有余。电脑雕刻机有激光雕刻和机械雕刻两类，这两类都有大功率和小功率之分。因为雕刻机的应用范围非常广泛，因此有必要了解各种雕刻机的最合适的应用范围。小功率的只适合做双色板、建筑模型、小型标牌、三维工艺品等，雕刻玉石、金属等则需要功率在 1500W 以上。大功率雕刻机可以做小功率雕刻机的东西。最适合做大型切割、浮雕、雕刻。

### 1. 技术介绍

在数控机床中，电主轴通常采用变频调速方法。主要有普通变频驱动和控制、矢量控制驱动器的驱动和控制以及直接转矩控制三种控制方式。

普通变频为标量驱动和控制，其驱动控制特性为恒转矩驱动，输出功率和转速成正比。普通变频控制的动态性能不够理想，在低速时控制性能不佳，输出功率不够稳定，也不具备 C 轴功能。但价格便宜、结构简单，一般用于磨床和普通的高速铣床等。



雕刻机矢量控制技术模仿直流电动机的控制，以转子磁场定向，用矢量变换的方法来实现驱动和控制，具有良好的动态性能。矢量控制驱动器在刚启动时具有很大的转矩值，加之电主轴本身结构简单，惯性很小，故启动加速度大，可以实现启动后瞬时达到允许极限速度。这种驱动器又有开环和闭环两种，后者可以实现位置和速度的反馈，不仅具有更好的动态性能，还可以实现 C 轴功能 而前者动态性能稍差，也不具备 C 轴功能，但价格较为便宜。

直接转矩控制是继矢量控制技术之后发展起来的又一种新型的高性能交流调速技术，其控制思想新颖，系统结构简洁明了，更适合于高速电主轴的驱动，更能满足高速电主轴高转速、宽调速范围、高速瞬间准停的动态特性和静态特性的要求，已成为交流传动领域的一个热点技术。

适用范围：

花岗岩、大理石、青石、砂岩等石材雕刻

花岗岩等硬质石材可以分层次雕刻至 5mm

大理石、青石等可以一次雕刻至 5mm

## 2. 系统分类

### (1) 步进驱动器+步进电机

步进系统是目前市面上使用最多的驱动系统，最受欢迎的是三相混合式步进电机，约占 90%以上的市场份额，究其原因价格便宜，配上雷赛高细分驱动器后效果良好。但缺陷也比较明显，例如：共振、噪音、转速提高力矩降低、长时间工作容易丢步、电机温升过高等。

### (2) 混合伺服驱动器+电机

混合伺服在国内的使用一直没有普及，究其原因有很多，国外的做混合伺服的厂家不多，而价格相对于交流伺服相比没有非常大的优势，只能在一些特殊的行业中使用。改进有：提高高速性能、减少发热，减少共振。

### (3) 交流伺服驱动器+交流伺服电机

交流伺服在雕刻机的使用还是比较少的，主要原因是价格比较高，另外交流伺服的应用对于机床的结构、电器、控制系统、传动系统都有一定的要求，就像木桶原理一样，最短的那块板决定了木桶盛水的量，因此交流伺服一般都是应用于高端的机型。交流伺服具有：

响应快、力矩大、高转速、高精度、发热少，持续长时间工作，齐全的报警系统等。缺点：不同的设备要用不同的伺服参数，调节参数要求高水平的技术工程师。

### 3. 应用分类



雕刻机电脑雕刻机有激光雕刻和机械雕刻两类，这两类都有大功率和小功率之分。因为雕刻机的应用范围非常广泛，因此有必要了解各种雕刻机的最合适的应用范围：

(1) 胸牌：小功率激光雕刻机（刻章机）、大功率或小功率电脑雕刻机；

(2) 建筑模型：大、小功率电脑雕刻机；

(3) 金属（模具、章等）加工：大、小功率电脑雕刻机（大功率因每次切削量较多而省时）；

(4) 水晶字制作：大功率激光雕刻机（50W 以上），大

功率机械雕刻机；

(5) 木材、有机玻璃、人造石等标牌制作：大功率机械雕刻机；

(6) 展示、展览模型制作：大功率、大幅面机械雕刻机；

(7) 陶瓷、模坯、玉石、工艺品、摆件、挂件、电子治具、手板雕刻：大功率电脑雕刻机。

#### 4. 日常保养

(1) 连续运行时间每天 10 小时以下，保证冷却水的清洁及水泵的正常工作，绝不可使水主轴电机出现缺水现象，定时更换冷却水，以防止水温过高。冬季如果工作环境温度太低可把水箱里面的水换成防冻液。

(2) 每次机器使用完毕，要注意清理，务必将平台及传动系统上的粉尘清理干净，定期（每周）对传动系统（X、Y、Z 三轴）润滑加油。（注：X、Y、Z 三轴光杆用机油进行保养；丝杆部分加高速黄油；冬季如果工作环境温度太低，PRTT 滚珠丝杠、光杆（方形导轨或圆形导轨）部分应先用汽油进行冲洗清洁，然后加入机油，否则会造成机器传动部分阻力过大而导致机器错位。）

(3) 对电器进行保养检查时，一定要切断电源，待监视器无显示及主回路电源指示灯熄灭后，方可进行。

(4) 雕刻机使用三个月左右要对紧固件进行检查，龙门两侧的连接螺丝、丝杠螺母的紧固螺丝、两侧电机的紧固螺丝进行紧固。

## 5.故障分析

### (1) 报警故障

超程报警，表示机器在运行过程中已达到极限位置，请按以下几个步骤检查：

所设计的图形尺寸是否超出加工范围。

检查机器电机轴与丝杠连接线是否松动，若则，请上紧螺丝。

机器与计算机是否正确接地。

当前坐标值是否超出软限位数值范围。

### (2) 报警和解除

超程时，所有运动轴均被自动设置在点动状态，只要一直按住手动方向键，当机器离开极限位置(即脱离超程点开关)时随时恢复连接运动状态。

移动工作台时注意移动的方向，必须远离极限位置。

软限位报警需在坐标设置中可将 XYZ 清零

### (3) 非报警故障

重复加工精度不够，按第一条第二项检查。

电脑运行，机器不动，检查电脑控制卡与电器箱接头是否松动，若则，插紧，并上紧固定螺丝。

机器在回机械原点时找不到信号，按第 2 条检查。机械原点处接近开关失灵。

### (4) 输出故障

不输出，请检查计算机和控制箱是否连接好。

打开雕刻管理器的设置里查看空间是否已满，删除管理器内不用的文件。

信号线接线是否松动，仔细检查各线路是否连接。

#### (5) 雕刻故障

是否各部位的螺丝松动。

检查自己处理的路径是否正确。

是否文件太大导致计算机处理错误。

增减主轴转速，以适应不同的材料(一般为 8000-24000)

拧松刀夹头，将刀转个方向夹紧，把刀放正，以免雕刻物体不光洁。

检查刀具是否有损，换上新刀，重新雕刻。

#### 6. 性能特点

配备进口双螺母丝杠。

采用对断点记忆方式，保证可在意外(断刀)或隔天情况下加工。

独特的多个工件加工原点的保存方式。

大功率切割不仅使雕刻精细无锯齿，还能使底面平整光滑、轮廓清晰。

#### 7. 工作原理

电脑雕刻机由计算机，雕刻机控制器，雕刻机主机三部分组成。工作原理：

是通过计算机内配置的专用雕刻软件进行设计和排版，并由计算机把设计与排版的信息自动传送至雕刻机控制器中，再由控制器把这些信息转化成能驱动步进电机或伺服电机的带有功率的信号(脉冲串)，控制雕刻机主机生成 X, Y, Z 三轴的雕刻走刀路基径。同时，雕刻机上的高速旋转雕刻头，通过按加工材质配置的刀具，对固定于主机工作台上的加工材料进行切削，即可雕刻出在计算机中设计的各种平面或立体的浮雕图形及文字，实现雕刻自动化作业。

## 8.操作培训

### (1) 理论基础

培训工作必须从理论培训工作开始，操作人员必须在理论考核通过的情况下方可进行实际操作培训。若理论培训没有通过，则坚决不能进行操作培训。

### (2) 使用问题

在理论培训以后，必须进行刀具的培训。操作人员能对常见刀具、雕刻电机转速、行进速度、注意事项等，必须清楚，操作人员必须熟悉刀具的应用。

### (3) 应用范围

操作人员必须熟悉各种材料的应用范围，熟悉不同的材质，不同的厚度、不同的成品大小等。熟悉不同的材料的不同雕刻方式。

### (4) 软件的操作

在通过以上培训后方可进行软件培训。软件的培训主要

集中在用户应用的领域；对于用户不需要的方面可依据培训手册自学。软件的要求为：

软件的各种排版、各种的操作、路径的生成、能迅速找出路径的错误等。

#### (5) 机器操作培训

在经过以上的各种培训以后，经过培训人员的讲解和操作人员的理解考核：对操作人员进行操作安全和操作注意事项的培训，由被培训人员在操作安全注意事项上签字认可后，操作人员方可进行机器操作培训。

#### (6) 注意和保养

##### ①雕刻机常见故障

主轴电机短路、坏轴承、断转子、转子滑丝等。

限位开关和限位开关线易坏。

Z 轴 **608** 轴承容易坏和联轴器拉开经常导致 Z 轴扎刀或者深浅不一。

水泵容易响或不出水。

圆规半年以后容易出现滑痕。

Z 轴丝杠时间长了会出现走动噪音大，上下走的时候经常卡。

Z 轴和 Y 轴防尘不好土太多。

X 轴和 Y 轴的丝杠螺母容易掉，机器顶丝容易松。

变频器容易短路，步进电机容易不转，断轴、上下有间隙。

使用雕刻机应该注意安全用电。

##### ②雕刻机电脑信号无法传送

造成的原因：

1) 软件参数设置不正确

- 2) 机器与电脑没有联机
- 3) 电脑串口有问题
- 4) 软件传输速率与雕刻机波特率设置不一致

解决方法：

- 1) 重新设置参数
- 2) 按“脱机”键，使脱机灯灭
- 3) 使用另一串口
- 4) 重新设置波特率

## 二、光敏刻章机

光敏刻章机（俗称光敏印章机 人像印章机 婚庆印章雕刻机）光敏印章作为国际上最新型的一种印章，以其制作简单快捷，印章清晰，使用寿命长，适用性强，在我国得以迅速推广，成为我国印章行业升级换代产品。随着公安部标准 GA241.9——2000 的颁布实施，光敏印章机已被认定为符合标准的首选印章机。

该产品具有制作方便快捷（客户可即定即做、立等可取），连续十万次盖印、印面不收缩、不变形，印迹清晰不扩散，印油持久不褪色，连续注油、连续使用。可制作 0.1 毫米防伪条纹。

分离式曝光盒设计，对位精准。曝光效率更高，能量足，机器重量更轻。整机外形美观，操作简单，所有章垫一次曝光成型，经久耐用。

### 1. 制作流程

(1) 在电脑里将获取的人像经过图形软件（如 photoshop, CroelDRAW 等）处理后，用激光打印机将制作好的人像图片样稿打印在胶片上。要确保图片质量清晰，轮廓分明，对比度好。

(2) 按样稿规格覆盖上透明曝光膜，其大小以完全覆盖样稿为准。

(3) 光敏印章垫、曝光膜、打印样稿三者之间的顺序及朝向为：印章垫在曝光盒的最底层，中间层为曝光膜，第三层为打印样稿，打印面朝下。三者依次平稳紧密接触，中间严禁有间隙式褶皱。将曝光盒上盖盖上，透过曝光盒玻璃观察位置是否对好并顺时针旋转卡扣将其压紧，然后将曝光盒放入抽屉相应位置关好抽屉。

(4) 接通电源，并打开电源开关，触发光敏机曝光按钮，机器开始充电并自动曝光。

(5) 本机采用可调节式电位器由低至高分为 10 级，均可曝光。硫酸纸打印稿 6-8 级，胶片打印稿 4-6 级。待触发光敏机曝光按钮即开始充电，电压达到该章垫所需曝光电压时，将自动完成曝光。

(6) 拉开抽屉，逆时针旋转卡口松开曝光盒，将曝光完的光敏垫取出，揭掉胶片。

(7) 将曝光好的印垫放入相应的章壳内，用 AB 胶使印垫章壳牢固。

(8) 按印章规格注入标量印油，印油被吸收分布均匀后，即可交付客户使用。光敏印章机

的基本原理是利用特殊材料的感光性，在印章表面不需要印迹的地方形成一层不能渗透的膜，从而达到印章的效果。因此，使用光敏印章制作印章速度快。光敏印章的优点是机器便宜且不容易坏，印迹清晰，文字的精密度高，使用方便，只需要 10 秒钟的曝光过程。不用每次盖印时沾印泥，章体大方美观耐用。

## 2. 操作方法

(1) 用激光打印机将制作好的样稿打印在硫酸纸或胶片上。

(2) 按样稿规格覆盖上透明曝光膜，其大小以完全覆盖样稿为准。

(3) 打印样稿、曝光膜、光敏印章垫三者之间的顺序及朝向为：打印样稿在最底层，紧贴光敏机玻璃板，打印面朝上，中间层为曝光膜，第三层为印章垫。三者依次平稳紧密接触，中间严禁有间隙式褶皱。将光敏机避光板盖上，并拉动手柄将其压紧。

(4) 接通电源，并打开电源开关，光敏机开始充电。

(5) 光敏印章垫种类繁多，不同印章垫需要不同的曝光能量。为了对所有光敏印章垫都能精确曝光，本机采用可根据电压表显示自由随机曝光的曝光方式。曝光电压范围从 160V 至 320V 之间，均可曝光。（初次使用时，建议用户先用边角料测试出适合该章垫的最佳曝光电压值。如对于某些国产光敏垫的曝光电压值：硫酸纸打印稿 240V，胶片打印稿 220V）。待光敏机充电指示达到该章垫所需曝光电压时，关

闭电源，按下触发按钮，完成曝光。

(6) 松开压紧手柄，掀开避光板，将曝光完的光敏垫取出，揭掉胶片。

(7) 将曝光好的印垫放入相应的章壳内，按印章规格注入标量印油，印油被分布均匀偶，即可交付客户使用。

### 3. 区别

激光刻章机是依靠激光管产生激光，激光携带高温在章料上逐行扫描雕刻，激光刻章机可以在塑料，牛角，有机等硬质材料上雕刻；光敏刻章机是采用光学原理把文字，图案通过曝光印在特制的光敏垫上，光敏机只能把印章做在特制的光敏感垫上，光敏机的用材费用相对比较高一点，但是机器价格低，体积小，无污染，制作出来的印章清晰，所以备受大家欢迎；激光印章机以原料便宜，经济适用，除了雕刻普通印章外，还可以雕刻仿钢印和万次印。其次，激光刻章机价格上比光敏机的价格要贵一些，但激光刻章机的耗材价格和光敏印章耗材对比，光敏印章耗材价格较高。



### 三、激光打印机

激光打印机脱胎于 80 年代末的激光照排技术，流行于 90 年代中期。它是将激光扫描技术和电子照相技术相结合的打印输出设备。其基本工作原理是由计算机传来的二进制数据信息，通过视频控制器转换成视频信号，再由视频接口/控制系统把视频信号转换为激光驱动信号，然后由激光扫描系统产生载有字符信息的激光束，最后是由电子照相系统使激光束成像并转印到纸上。较其他打印设备，激光打印机有打印速度快、成像质量高等优点；但使用成本相对高昂。

## 1. 工作原理

激光打印机工作过程所需的控制装置和部件的组成、设计结构、控制方法和采用的部件会因厂牌和机型不同而有所差别，如：

(1) 对感光鼓充电的极性不同。

(2) 感光鼓充电采用的部件不同。有的机型使用电极丝放电方式对感光鼓进行充电，有的机型使用充电胶辊(FCR)对感光鼓进行充电。

(3) 高压转印采用的部件有所不同。

(4) 感光鼓曝光的形式不同。有的机型使用扫描镜直接对感光鼓扫描曝光，有的机型使用扫描后的反射激光束对感光鼓进行曝光。

不过，它们的工作原理基本一样。由激光器发射出的激光束，经反射镜射入声光偏转调制器，与此同时，由计算机送来的二进制图文点阵信息，从接口送至字形发生器，形成所需字形的二进制脉冲信息，由同步器产生的信号控制9个高频振荡器，再经频率合成器及功率放大器加至声光调制器上，对由反射镜射入的激光束进行调制。调制后的光束射入多面转镜，再经广角聚焦镜把光束聚焦后射至光导鼓(硒鼓)表面上，使角速度扫描变成线速度扫描，完成整个扫描过程。

硒鼓表面先由充电极充电，使其获得一定电位，之后经载有图文映像信息的激光束的曝光，便在硒鼓的表面形成静电潜像，经过磁刷显影器显影，潜像即转变成可见的墨粉

像，在经过转印区时，在转印电极的电场作用下，墨粉便转印到普通纸上，最后经预热板及高温热滚定影，即在纸上熔凝出文字及图像。在打印图文信息后，清洁辊把未转印走的墨粉清除，消电灯把鼓上残余电荷清除，再经清洁纸系统作彻底的清洁，即可进入新一轮工作周期。



产生激光的光源，和普通的光源明显不同。如普通白炽灯光源是通过电流加热钨丝的原子到激发态，

处于激发态的原子不断地自发辐射而发光。这种普通的光源具有很大的散射性和漫射性，不能控制形成集中的光束，也就不能应用于激光打印机。

激光打印机所需要的激光光束必须具有以下特性：

(1) 高方向性。发出的光束在一定的距离内没有散射和漫射。

(2) 高单色性。纯白光由七色光组成。

(3)

高亮度，有利于光束的集中并带有很高的物理能量。

(4) 高相干性，容易叠加和分离。激光器是激光扫描系统的光源，具有方向性好、单色性强、相干性高及能量集中、便于调制和偏转的特点。早期生产的激光打印机多采用氦-氖(He-Ne)气体激光器，其波长为632.8nm，其特点是输出功率较高、体积大、是寿命长(一般大于1万小时)性能可靠，噪音低，输出功率大。但是因为体积太大，基本已淘汰。激光打印机都采用半导体激光器，常见的是镓砷-镓铝砷(GaAs-GaAlAs)系列，所发射出的激光束波长一般为近红外光( $\lambda=780$  纳米)，可与感光硒鼓的波长灵敏度特性相匹配。半导体激光器体积小、成本低，可直接进行内部调制，是轻便型台式激光打印机的光源。

激光扫描是用来产生非常小的高精度光点，用于高质量的文字及图像的印刷，常用的激光的产生原理是：在工作物质两端设置两块相互平行的反射镜(栅极)，这两块反射镜之间构成了一个谐振腔。谐振腔的一块反射镜为全反射镜，另一块为半反射镜，当工作物质受激，原子自发辐射的光子在谐振腔内不断地来回反射，辐射出的光子不断增加。当谐振腔内叠加的光子增加到一定量时，就会穿透半反射的反射镜面发出一束非常强的光，这就是激光。这样发出的光束非常集中，几乎没有散射，只要我们利用控制技术将光波波长控制在700~900nm(纳米)，这样所产生的激光就可以满足激光打印机感光鼓的曝光需要。

现代所用的半导体激光器，通常采用激光二极管

，它的原理与普通的二极管极为相似，如都有一对 PN 结，当电压和电流加到激光二极管上时，P 型半导体材料中的空穴和 N 型材料中的自由电子产生相对运动，PN 结处载流子的密度增加非常大，自由电子和空穴重新复合，因而产生受激辐射，释放出具有激光特性的光子，由激光器谐振腔内的反射镜反射，透过激光孔和孔内聚焦镜，射出激光束。

从激光的产生可以看出，一条激光束只包括一种主要波长的光线，它是单色的。每一条光线都沿一个方向传播，以相互叠加的方式结合，我们称之为“相干性”。这个特性使激光以一条极细的光束射到一个靶上，而几乎没有散射。而每条激光束就像枪膛里射出的子弹，每颗子弹只能在靶上打一个孔。如果要打出一个“一”字，就要射出很多的子弹，沿“一”字方向打出很多的孔，形成一个“一”字点的横向排列，这就是我们所说的“点阵排列”，是后面要讲“点阵图像”的技术基础。

激光打印机的图文信息，亦是由点阵组成。印刷质量要求越高，组成一个字符的点阵亦越多。激光扫描的点阵形成有四种方法。单线扫描：将一行字符的每一行的点阵信息，送至扫描器中进行扫描，称为单线扫描。多线顺序偏转扫描

高频信号发生器依次产生 9 个不同的频率，依据布雷格衍射原理，它们在偏转调制器中会产生 9 条偏转角不同的扫描线，接着转镜旋转一个微小角度，扫描出从左至右的点阵信息。由于这种方法只需转镜转过一个微小的角度，它相当于单线扫描方法的  $1/132$ ，即可形成 1 个字，故又称小光栅扫描。多线同时偏转扫描：是指在高频驱动电路中同时产生 9 个不同的频率，经合成后送至偏转调制器中。多线同时偏转多次扫描：这种方法与多线同时偏转扫描属同一类，只是从 1 个字符的形成上有所区别。即在扫描高点阵字符时，一个完整的字符是分成多次扫描完成的。图形信息的点阵形成与字符的点阵形成基本相似。

## 2. 感光鼓

感光鼓是激光打印机的核心部件。它是一个光敏器件，主要用光导材料制成。它的基本工作原理就是“光电转换”的过程。它在激光打印机中作为消耗材料使用，而且它的价格也较为昂贵。光敏半导体有半导体的共性，如受热激发，掺杂后改变电导率等。此外，它还具有其他半导体不具有的“光导电”特性。光敏半导体受光照射后，它的电导率可以上升几个数量级。从能带上讲，它的价带中的电子吸收了光的能量后，跃入导带，产生电子-空穴对。这种由光照产生的电子-空穴对，称为“光生载流子”。光敏半导体内产生的“光生载流子”增多，它的电导率就上升。这种受光照射后提高的电导率称为“本征光电导率”。实际应用中，光敏半导体材料需经过掺杂后，才能制成激光器使用的半导体材料。

所以除了有本征光电导率外，还必须具有光激发杂质能级上的电子或空穴形成的杂质光电导率的性质。在有些光敏半导体中，“杂质光电导率”起主要作用。

光敏半导体受光照射后，会不同程度地改变物体内的“载流子迁移率

”（迁移率是载流子的迁移速度与外电场的比值）。标志物体的导电能力的“电导”，等于载流子密度乘以迁移率。迁移率上升，电导提高，电导率由本征光电导率、杂质光电导率和迁移率的值共同决定，只是在某种条件下便以其中的某种因素为主罢了。

实际应用的各种光导体对光的敏感程度都不一样。光导体的电导率与它对光的敏感程度成正比。所以光感对光导体的导电性影响很大。光导体对光的光感度是不一样的。某一种光导体，只对某一区域光谱的光的光感度高，离开了这一区域，则可能丧失光感度。

光敏半导体在与它适用的光波长范围内，会对光形成一个吸收峰值。在这个峰值范围内光电导效果最佳。它还与光的照度有关系。照度越高，产生的载流子越多，光电导率就越高。然而每种光导体的特性各异，所以在相同条件下，达到相同的光电导率指标所需要的照度是不同的。

感光鼓常用的光导材料有硫化镉（CdS）、硒-砷（Se-As）。有机光导材料（opc）等几种。制作感光鼓用的光导材料，应具备以下特性：

（1）耐磨性好。光导体表面要有一定的硬度，要能承受显影转印和清洁过程中的机械磨损。如果感光鼓（光导体）被磨损或划伤，将导致打印质量的下降或破坏感光鼓，磨损严重时只有报废。在实际的工作中，因磨损、划伤而报废的感光鼓最多。一种新型的长寿命的陶瓷感光鼓（a-Si）已经得到了应用，可打印 30 万张以上。

(2)

温度稳定性好。光导体的性能容易受温度的影响，所以，在激光打印机性能中特别强调使用环境要有合适的温度与湿度，否则会影响打印质量。

(3) 光电导性好。光电导性是感光鼓的重要指标，它直接影响到打印质量的好坏。因为感光鼓连续工作在充电、放电的循环过程中，要求充电时电位上升快，表面饱和电位比应用电位要高；否则，初始电位上不去，也将影响打印质量。充电后的感光鼓暗衰减要小，否则保持不住表面电位，不能形成必要的电位差潜像。感光鼓曝光后放电要快，即光衰迅速。放电越彻底越好。因为剩余电位的多少，既影响潜像的反差，又会带来打印品的“底灰”。

(4) 耐疲劳。感光鼓在使用的过程中，打印机要对其进行反复充电，因而要具有良好的耐疲劳性能，在规定的寿命时间内，打印质量不能因连续使用而下降。感光鼓的光导特性稳定性要好，应满足连续使用的要求。

激光打印机使用的感光鼓，一般为三层结构。第一层是铝合金圆筒（导电层），第二层是在圆筒表面上采用真空蒸镀的方法，镀上一层光导体材料（光导层），第三层是在光导材料的外面再镀一层绝缘材料（绝缘层）。有的感光鼓为了更好地释放电荷，在光导层与铝合金导电层中间，加镀一层超导材料，以使电荷更迅速地释放。

感光鼓表面的绝缘层，一是为提高耐磨性能，增加使用寿命；二是为光导层提供保护，防止光导体的磨损，保持光导体的光电导特性。

导电层铝合金筒与激光打印机的地线相连，使曝光后的电位迅速释放。它是一个精度非常高的圆筒，在运转的过程中，能保持匀速运转及保持均匀电荷。

做为激光打印机中重要的部件，感光鼓额定寿命一般在6000——10000张左右。当发现印品图像淡浅、深浅不匀，且非转印电晕电极及墨粉等原因引起时，则是感光鼓寿命终止，应进行更换。

以下就以常用的HP6L打印机硒鼓为例，为大家介绍感光鼓的更换方法：

首先，要切断打印机的电源，将硒鼓从打印机上取出来，然后用斜口钳夹住一侧的金属销钉，用力小心向外拔出来（或者用钉子把金属销钉进硒鼓里，打开硒鼓后可将金属销钉取出来），两侧银色金属销钉拔出后可以将硒鼓分成两部分，有淡蓝色感光硒的一方是废粉的收集部分，而带有磁辊一方是供粉的部分。

然后把供粉的部分磁辊无齿轮一侧的螺钉旋下，拿下塑料壳后可看到一个塑料盖，打开该塑料盖，将碳粉仓内和磁辊上的碳粉全部清理干净，一定要将残留碳粉全部清理干净，最好用吸尘器吸净。然后将磁辊按刚才的相反顺序装好，此时应用力按住磁辊，防止磁辊脱离原位。把碳粉摇匀后慢慢倒入供粉仓内，上好塑料盖和塑料壳要注意把磁辊中轴末端上的半圆形与塑料壳上的半圆形小孔对好。轻轻转动磁辊侧面的齿轮数圈，使碳粉上匀。

现在就到了最重要的一步——更换新的感光鼓。将废粉收

集部分固定感光鼓的固定销钉用斜口钳拔出，注意：

不能用钉子把固定销打进硒鼓里，拔出固定销后可把旧感光鼓取出，然后，将废粉收集部分的废粉清理干净。按拆卸反顺序换上新的感光鼓，安装感光鼓时要注意，是有左右之分的，将有齿轮的那一边对接凹沟装上。然后将固定销钉上好固定感光鼓。新买的感光鼓有一条黑色防曝光封条，在安装前切勿撕去，以防止曝光，待安装好后检查无误才可撕去。最后将供粉部分和废粉收集部分按拆开时位置安装复原，插好两侧金属卡销，便可以开始打印了。

### 3. 转译

#### (1) 数据转译

要打印完整的文字、图像，除激光打印机本身的功能外，还必须通过计算机把要打印内容，即文字或图像用文字处理软件或图形处理软件，编辑成具有一定格式的计算机语言。其描述的内容都是由计算机编辑软件决定，与激光打印机没有任何关系。当我们选定了打印机命令，并按下确定打印按钮后，计算机把编辑好的数据通过打印机接口传送给打印机，由打印机驱动程序把打印的内容进行解释，并转换成打印机可以识别的语言（也叫打印机语言），由打印机按照自己的语言打印出已经编辑好的文字或图像。

不同型号的激光打印机，打印语言不同，所使用的驱动程序也不同。当然也有可兼容的打印机驱动程序。生产的激光打印机，普遍采用标准打印语言 PCL5 或 PCL6 语言。

#### (2) 数据传送

打印机与计算机之间的通讯传送端口有很多种，比较常见的是“串口”或“并口”。EPP/ECP 称为增强型/扩展型并口。“串口”由于速度较慢，一般很少采用。其他如 SCSI 接口，因速度快，大都用在较高档的打印机上。还有的打印机采用视频接口（VDO）方式与计算机通讯，通讯方式与其他接口不同，它传送的不是数据，而是激光束流，速度更快。它的数据是由另外一块“视频转换卡”来完成，但因它与计算机共享内存，要求计算机有足够的缓存空间。一般印刷排版行业采用此种接口的打印机较多。有的高档打印机带有多种接口，可同时接多台计算机。生产的很多打印机配备速度更快的 USB 接口。

当打印控制器从计算机接收数据之后，打印机一般采取两种工作方式：一种是把数据直接送给解释器执行打印，称为“段工作方式”，这种方式工作的打印机不需要很多的缓存和内存，普通型的打印机多采用此种工作方式。另一种是把传输的数据存储在打印机内部的硬盘中，待使用时可随时打印出来，也称为“池工作方式”，很多高档打印机使用这种工作方式。它的优点是当许多用户共享一台打印机时，可同时发出打印命令而不必等待，并可节省数据通讯传输的等待时间，但其价格也较贵。

#### 4. 点阵潜像

激光打印机打印出的文字或图像,如果在放大镜下观察,就会发现文字或图像是由很多的白点和黑点组成(也叫点阵图形),与普通的点阵式打印效果相似。前者是通过控制激光束的开与关实现点阵排列,而后者则是通过打印针击打来实现点阵排列。

光栅图像是一种视频数字图像,需要打印机中的光栅转换器把视频数据进行光栅化处理,转换成打印机使用的点阵图像打印,所谓光栅图像是由独立的点所组成的图像。如报纸上印的或电视屏幕上显示的图像就是光栅图像。

激光打印机的点阵排列是由二进制数据组成的方阵控制,每个点对应一个二进制数位,由运算控制器控制激光器向感光鼓表面射出一束激光,称为“曝光”,被曝光的“点”称为“像素点”。要打印一个文字或一幅图像,需要很多的“像素点”组成。因此,单位面积内像素点的数目越多,打印的分辨率就越高。如果一个激光扫描装置,沿感光鼓轴向水平表面,射出每英寸300个点,并且感光鼓由主电机带动按照1/300分匀速旋转,那么,激光打印机就能以每平方英寸 $300 \times 300$ DPI的分辨率打印出文字或图像。高档的激光打印机的输出精度可以达到2400DPI。由像素点形成点阵图像,还要经过声光调制器、高频驱动器、扫描器同步器和光学系统共同完成。

## 5. 调制器

大家知道,电视机接收到的图像和声音是由电视台将声光信号调制为电信号发射出来的。电视机接收到电信号再经

过解调，还原成图像和声音。激光打印机激光器射出的光束也载有数据信息，这些信息的转换过程也类似于电视机信息传递过程。只是此过程是由声光调制器转换的。

声光调制器的调制频率

可达 30MHz 左右，特性稳定，因此大多数的激光打印机都采用这种调制器。声光调制器的工作原理是利用声光效应所产生的布喇格衍射的特点，实现对激光束传播方向的控制。激光束欲完成图文信息的映像任务，必须用图文信息进行调制，恰如电视台将图像及声音信号调制到无线电波上去，方能在电视机中解调出图像与声音信号一样。

声光调制器的工作原理，是利用声光效应产生布喇格衍射，若在玻璃及晶体等超声媒质中产生超声波，便将引起周期性的折射率变化，而成为相位型衍射栅，光栅常数等于超声波波长，当激光束射到超声媒质中时，激光束即产生衍射，衍射光的强度及方向会随超声波的频率及强度而变化，即为声光效应。

当向玻璃或晶体发射超声波而产生反射，由入射角折射的光线传播而形成相位变化的衍射光栅，光栅常数等于超声波的波长  $\lambda$ 。如果激光束射入超声媒体中，激光束就会产生衍射，衍射光的强度和方向随超声波的频率和强度的变化而变化，这就是声光效应。根据波干涉的加强条件，入射光和衍射光的方向满足布喇格方程：

$$\theta_i = \theta_d = \theta_B$$

$$\sin \theta_B = \lambda / 2A = \lambda f / 2v \quad (v = fA)$$

式中： $\theta_i$ ：入射光与超声波面的夹角； $\lambda$ ：光在介质中的波长； $\theta_d$ ：衍射光与超声波面的夹角； $A$ ：超声波波长； $\theta_B$ ：布喇格角； $f$ ：超声波频率。 $\theta_B$  很小时， $\sin \theta_B \approx \theta_d$ ，则方程可简化为：

$\theta_i = \theta_d = \theta_B = \lambda f / 2v$ ，当衍射光和入射光的夹角为  $\alpha$  时，则： $\alpha = \theta_i + \theta_d = 2\theta_B = \lambda f / v$ 。式中  $\alpha$  为偏转角，它与超声波的频率成正比。改变超声波频率  $f$ ，就可以改变偏转角  $\alpha$ ，从而达到控制激光束方向的目的。

按布雷格衍射理论，当超声波维持一种频率的高频信号时，入射的激光束除产生一条 0 级光外，还产生一条 1 级衍射光。0 级光控制同步器和高频信号的起停，1 级衍射光对感光鼓曝光形成像素点。

## 6. 扫描器

要使经过声光调制器后的激光束在感光鼓上产生文字或图像，激光束需要完成横向和纵向两个方向的运动，不能依靠激光器运动来实现，因为由光电器件运动而带来的振动会影响激光束的精度。所以激光打印机的激光器采用固定式结构，而由一个多面旋转的反射镜来完成激光束横向扫描，依靠感光鼓的旋转实现纵向扫描。

欲使经调制后的激光束在感光鼓上产生文字与图像，尚应完成横向（沿打印纸行的方向）及纵向两个方向运动。纵向运动是依靠鼓的旋转来完成，而光束的横向运动则由扫描器来完成。按工作方式扫描器分声光式、电光式、检流计式及转镜式等。鉴于转镜式扫描器有扫描角度大、分辨率高、光能损耗小及结构简单等优点，而被广泛用于激光打印机中。为了减少多面镜旋转时产生的非线性误差

,转镜的几何精度的误差及转镜驱动电动机转速不稳等,引起的纵向间距和字符的轨迹不均匀等缺点,一般在扫描器中还装有一个同步信号传感器。此传感器是使用布雷格衍射产生的0级光,不产生偏转,从而经多面转镜反射后具有照射位置固定的特点,将其作为同步信号,用来控制高频信号发生器的起停,可保证扫描间距一致,消除上述误差。

为使扫描器产生的扫描光束集成规定的大小,并在感光鼓上进行匀速直线运动,应采用较好的光路系统。光路系统根据透镜处于扫描器的前后位置,分物镜前/后型两种形式,由于物镜后型在扫描较大图形时失真严重,很少采用。物镜前型扫描线较直,但亦有失真,由于后来生产的激光打印机中,采用多个透镜组合在一起的广角聚焦镜,焦距为300毫米,多面转镜的物距为37毫米,失真度仅为0.0011%,已能完全满足激光成像的要求。

激光打印机用的多棱扫描器(镜),一般有二面镜、四面镜、六面镜3种,由扫描电机带动旋转,完成横向的扫描运动。它是保证激光打印机打印精度的关键部件。扫描器完成横向扫描的原理为:

我们设定 MN 为扫描器的一个镜面。当入射激光束射到 MN 面的 A 点上时，若入射角为  $\theta_i$ ，则反射光束以反射角  $\theta_d$  反射出来， $\theta_i = \theta_d$ ，当 MN 转过一个角度  $\phi$ ，而入射光束方向不变，则反射光束转过  $2\phi$ ，也就是反射光束以 MN 的两倍角旋转。如果 P 为反射光点在感光鼓的一端，而 P1 为反射光点，在感光鼓的另一端就完成了对感光鼓的横向扫描，当然扫描器的旋转速度是极快的，所以 P~P1 之间也形成很多的反射激光束点。当主电机带动感光鼓旋转，同时也完成纵向扫描的反射激光束点，就这样最终完成文字或图像的点阵排列。

## 7. 光学系统

为使扫描器反射产生的激光束，聚集形成规定大小的光点，消除光束传播过程中的漫射，需要用一组光学透镜对光束进行调制，提高扫描精度。它包括：弧面透镜、球面透镜、反射镜。这组透镜只有将激光束校正失真度为 0.1%，才能满足激光成像的技术要求。

## 8. 显像系统

激光打印机是精密的机械系统，它利用光、电、热的物理、化学原理通过相互作用输出文字或图像，这些复杂的过程都由一个电子控制系统来实现，称为电子显像系统。“静电成像”的理论是美国人卡尔逊首先提出的，因此也称为卡尔逊法。或称为放电成像法。基本过程可分为充电、曝光、显影、转印、定影、清洁、消电 7 个步骤，其中 5 个步骤是围绕电子显像系统进行的。

## 9. 分类

激光打印机按其打印输出速度可分为三类：即低速激光打印机（每分钟输出 10~30 页）；中速激光打印机（每分钟输出 40-120 页）；高速激光打印机（每分钟输出 130~300 页）。

## 10. 注意事项

激光打印机因为有高压电路和高温电路，所以电子辐射和热辐射都是对人体有一定的影响的，

应注意孕妇及幼儿的防护或远离这些设备。打印过程中，高温加热会带出一些粉墨颗粒物，对呼吸不利，应尽量避免长时间在激光打印机边工作。

### （1）充电

感光鼓表面光导体材料在不见光的情况下为绝缘体，呈中性状态，不带有任何电荷。要实现在光导体表面的“静电潜像”，必须在光导体表面进行充电，使之荷电。只有这样，当激光束扫描到光导体上时，光导体被曝光的点导通，形成光束点阵。点阵电荷与基体导通形成“电位差潜像”，当感光鼓旋转到与显影磁辊相切位置时，把磁辊上载有与光导体表面电荷属性相反的墨粉吸引到感光鼓表面，从而在感光鼓上显现出墨粉图像。

欲使感光鼓能按照图文信息吸附上碳粉，应先对硒鼓进行充电，充电电极是一根与感光鼓轴平行的钨丝，其上带有5~7kV的直流高压，当硒鼓表面与钨丝非常接近时，周围的空气被电离产生电晕放电，使感光鼓带上了电荷。电压的正负由钨丝所带的电压决定，若光导材料为硒碲合金时，则充正电，感光鼓旋转一周后使整个表面均被充电。

激光打印机对感光鼓充电的方法，因机型不同而采用的具体充电方法也有不同，但充电原理基本一致，都是采用直流高压的电晕放电对感光鼓表面充电。

早期生产的激光打印机采用电极丝及栅网复合的结构充电的较多，新型激光打印机大部分采用充电胶辊（FCR）对感光鼓充电。当高压发生器

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/448021041046006053>