

实用 静电复印机 维修技术

+●— 陈报春 编著 —●+

国防工业出版社

<http://www.ndip.cn>

实用静电复印机 维修技术

陈报春 编著

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

实用静电复印机维修技术 / 陈报春编著. —北京:国防工业出版社, 2004.9

ISBN 7-118-03532-7

I. 实... II. 陈... III. 静电复印机—维修
IV. TS951.47

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 059790 号

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

新艺印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 16 $\frac{3}{4}$ 371 千字

2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月北京第 1 次印刷

印数:1—4000 册 定价:31.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

前 言

静电复印机技术涉及光学、电子学、电工学、机械、材料、磁学、化学、激光和计算机技术等多种学科领域,是边缘科学的集合体,是当代科学技术的结晶。全世界平均每 300 人拥有 1 台复印机,工业发达国家平均 50 人 1 台。复印机的机械寿命一般为 5 年。如果维护保养得当,复印机的使用寿命可达 10 年以上。本书的目的在于充分利用复印机的固有功能,设法使复印机经常保持在最佳工作状态。不仅使复印机能动而且要保证复印件能用,并尽可能将复印成本降至最低。

笔者对复印机故障及处理方法的研究文章多发表在国家级信息管理技术核心期刊。此次出书,在以往文章的基础上补充了一些新的内容。

本书内容曾多次作为静电复印技术培训班教材选用。果继先、朱卫、张一颖、高洪亮等同志曾担任复印技术培训班的实习指导教师;李健、张迈、商澄、韩超等同志提供过许多技术上的帮助;中国家用电器维修协会维修技术研究室赵忠卫主任多次提出指导性意见;国防工业出版社王祖珮编辑认真、仔细地审阅了书稿,为本书正式出版付出了大量心血;书稿插图多,排版难度大,国防工业出版社的同志在排版过程中做了大量工作。笔者向以上同志表示衷心感谢!

必须说明,国内静电复印机维修人员必须面对静电复印机都是国外品牌的情况(笔者当然希望这种情况尽早改变)。考虑到维修人员迟早会接触到原版技术资料和不致使维修人员感觉不便,书中有些元件符号及画法没有完全与国家标准统一,此非笔者本意。

对本书的任何意见,欢迎由 E-mail 发至 bc_chen@163.com 联系。

2004 年 5 月

目 录

第1章 概 述.....	1
1.1 静电复印技术发展简史	1
1.2 静电复印机的分类	4
第2章 静电复印机的主要工作单元与过程.....	6
2.1 光导体与成像过程	6
2.1.1 光导体的基本特征	6
2.1.2 实用光导体材料	8
2.1.3 卡尔森成像过程	10
2.1.4 NP法成像过程	12
2.1.5 液体显影成像过程	13
2.1.6 数字式复印机成像过程	16
2.1.7 彩色复印机成像过程	18
2.2 复印机的充电系统	19
2.2.1 电晕器的结构	20
2.2.2 电晕器的布局	20
2.3 复印机的光学系统与曝光方式	27
2.3.1 透镜与反射镜	28
2.3.2 曝光方式	30
2.3.3 关于复印倍率的说明	32
2.4 显影剂与显影方法	33
2.4.1 显影剂	33
2.4.2 显影方法	36
2.5 墨粉像的转印及复印件与光导体的分离	45
2.5.1 墨粉像的转印	45
2.5.2 复印件与光导体的分离方法	45
2.6 定影方式与定影器	48
2.6.1 非接触式定影器	48
2.6.2 接触式定影器	50
2.7 复印机的清洁系统	52
2.7.1 光导体的清洁与残余墨粉的处理	52
2.7.2 接触式定影器的清洁	57
2.7.3 电晕丝清洁	61

2.8 复印机的主要辅助过程	62
2.8.1 纸路形式	62
2.8.2 输纸过程	63
2.8.3 放大缩小与幅面消电	67
2.8.4 关于自动曝光的说明	69
2.8.5 吸排气与过滤器	71
2.8.6 加热器	74
2.8.7 复印纸消电	75
第3章 复印机的机械传动系统	77
3.1 机械基础	77
3.1.1 螺钉的种类及用途	77
3.1.2 垫圈、止动环与销钉	77
3.1.3 动力传递件	79
3.1.4 弹簧与离合器	80
3.2 驱动系统	81
3.2.1 主电机驱动系统	81
3.2.2 多电机驱动系统	82
第4章 电气控制系统的原理与过程	84
4.1 传感器	85
4.1.1 机械触点开关	85
4.1.2 光电传感器	88
4.1.3 温度传感器	98
4.1.4 压电传感器	102
4.1.5 磁导率传感器	103
4.2 微处理器	105
4.3 电源与负载	110
4.4 电路图	114
4.5 电气元件的布局与标识方法	116
4.5.1 综合标识	116
4.5.2 AC/DC 标识	116
4.5.3 分类标识	118
4.5.4 摘要标识	121
4.6 控制过程	124
4.6.1 理光 FT4060 复印机——复印机控制综述	124
4.6.2 佳能 NP400 复印机——动作定时序	125
4.6.3 基士德耶 2008RE 复印机——全电路功能	128
4.6.4 东芝 BD8811 复印机——整体控制过程	132
第5章 静电复印机维修方法	137
5.1 维修工具	137

5.1.1 通用工具	137
5.1.2 专用工具	139
5.1.3 清洁剂与润滑剂	139
5.2 维修方法	140
5.2.1 清洁方法	140
5.2.2 定向压缩方法	141
5.2.3 测试方法	141
5.2.4 比较替换方法	148
5.2.5 图表方法	152
附录 DIPSW 用法	169
F.1 利用 DIPSW 做校正微调工作	169
F.2 利用 DIPSW 设置工作模式	171
F.3 利用 DIPSW 清除故障代码	173
F.4 利用 DIPSW 进行功能自检	173
第 6 章 静电复印机的安装检验及使用	176
6.1 安装静电复印机的注意事项	176
6.2 静电复印机安装实例	177
6.3 静电复印机的检验	177
6.4 正确使用静电复印机	180
6.5 夏普 SF2030 复印机安装步骤	183
6.6 施乐 2510 工程图纸复印机安装步骤	189
附录 佳能 CLC300 复印机操作面板	191
第 7 章 静电复印机的保养、主要元件的更换与复印件密度的调整	192
7.1 定期保养	192
7.1.1 按月、季、半年设置保养周期	192
7.1.2 按照技术资料做定期保养工作	194
7.2 主要元件的更换	204
7.2.1 更换曝光灯(扫描灯)	204
7.2.2 更换定影灯	206
7.2.3 更换清扫刮板	208
7.2.4 更换搓纸元件	210
7.3 复印件密度的调整	213
7.3.1 调整色粉密度传感器参数	214
7.3.2 调整曝光量	217
7.3.3 调整显影偏压	220
7.3.4 调整充电电流	222
第 8 章 典型问题及故障的分析处理	226
8.1 复印机维修模式的应用问题	226
8.1.1 按 MS 进入维修模式	226

8.1.2	拨动 DIPSW 进入维修模式	226
8.1.3	键操作进入维修模式	227
8.1.4	利用特殊程序连接器进入维修模式	229
8.1.5	维修指令的输入与执行	229
8.1.6	退出维修模式	229
8.2	复印机特殊故障代码的复位方法	234
8.2.1	佳能复印机特殊故障代码的复位方法	234
8.2.2	柯尼卡复印机特殊故障代码的复位方法	236
8.2.3	夏普复印机特殊故障代码的复位方法	237
8.2.4	美能达复印机特殊故障代码的复位方法	238
8.2.5	理光复印机特殊故障代码的复位方法	238
8.2.6	施乐复印机特殊故障代码的复位方法	238
8.3	延长复印机热辊寿命的措施	239
8.3.1	确保热辊施油装置正常工作	239
8.3.2	将定影温度设置在允许范围下限	240
8.3.3	调整两辊间压力小而均匀	241
8.3.4	及时清除定影器粉痂	241
8.4	复印机异常卡纸故障分析	242
8.4.1	复印纸方面原因引起频繁卡纸	242
8.4.2	纸路检测传感器污脏引起检测错误	242
8.4.3	纸路元件工作异常引起异常卡纸	243
8.5	排除复印件全白、浅淡故障	245
参考文献		249

第 1 章 概 述

1.1 静电复印技术发展简史

我国学者考证,公元前 255 年周朝出现青泥印章,公元 283 年至 363 年东晋时期开始用盖印的方法复制短文,并出现拓石工艺。但这只是原始的手工复印。

德国物理学家利希登伯格在 1777 年注意到静电荷可以产生图像的现象。

1916 年,俄国发明家高林首先提出利用半导体的光电导性能获得影像。

静电复印技术又称电摄影(Electrophotography,或译做电子照相)技术,是美国人卡尔森在 1938 年发明的,并以此发明命名卡尔森法。但是比利时工程师 De Meulenaere 在 1932 年发表的专利内容与卡尔森的发明接近。

协助卡尔森工作,使卡尔森 1938 年试验获得成功的是德国物理学家科尔奈。

1942 年,美国专利局批准了卡尔森的专利申请,见图 1-1。专利合同为 30 年。

1947 年,美国哈罗德(Haloid)公司也就是现在的施乐(XEROX)公司采用了卡尔森的专利,并于 1950 年推出世界上第 1 台手工操作的 XEROX MODEL I 型静电复印机。该机使用硒版光导体,由敏化曝光、显影转印和定影 3 个独立的装置组成,制作 1 张复印件约需 2min。由于操作过程复杂而被用户谑称“牛盒(Ox box)”,遭到全部退货。

1954 年,美国无线电公司(RCA)的研究人员杨和格雷格提出在氧化锌涂层纸上直接成像的复印方法,并命名为 Electrofax,简称 EF,又称直接法。这是又一种重要的复印方法。

1955 年,澳大利亚的麦特卡夫发明了用于 EF 的湿法显影方式,可省去定影步骤,为生产结构简单的新型复印机创造了条件。

1959 年,XEROX914 型静电复印机(见图 1-2)问世。该机系落地式的全自动复印机,使用鼓状硒光导体和瀑布显影技术,以复印件幅面是 9 英寸×14 英寸(1 英寸=25.4mm)命名,复印速度 6 张/min。1960 年美国波士顿标准轧钢公司成为 XEROX914 型静电复印机的第 1 个用户。

1963 年上市的 XEROX813 型静电复印机为台式,体积仅为 XEROX914 型的 $\frac{1}{7}$ 。

1965 年,日本理光(Ricoh)公司在引进 RCA 和澳大利亚专利的基础上生产出 BS-1 型使用氧化锌涂层纸的湿法台式静电复印机。

1968 年,日本佳能(Canon)公司开发出三层结构的硫化镉光导体和相应的逆充电成像方法。

1970 年,美国 IBM I 型静电复印机开始使用有机光导体(OPC)。同年,日本桂川(Katsuragawa)公司的 KX-7 型和佳能公司的 NP-1100 型使用硫化镉光导体的静电复印机上市。

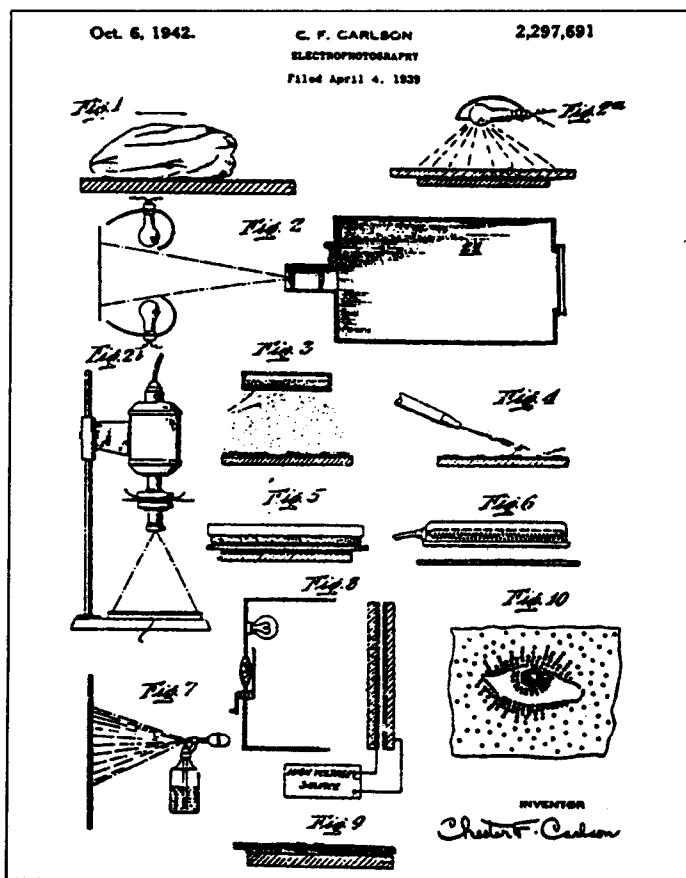


图 1-1 卡尔森的专利申请

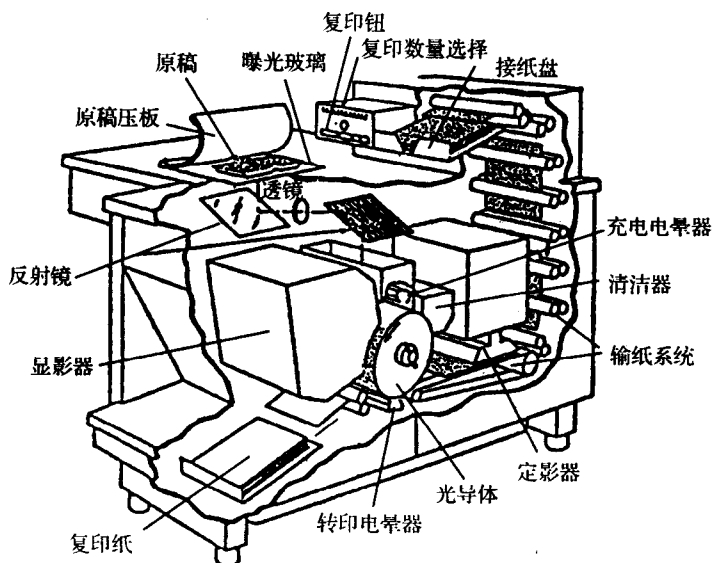


图 1-2 XEROX914 型静电复印机

1971年,日本小西六(Konishiroku)公司和荷兰奥西(Oce)公司分别推出使用氧化锌版带状光导体的静电复印机 U-Bix750 和 Oce1700。

1972年,美国 3M 公司开发出单组分显影剂并率先应用于 3M-191 型直接法静电复印机。

1973年,最早采用磁刷显影技术的 XEROX3100 型静电复印机和最早的彩色复印机 XEROX6500 型问世。

1974年,XEROX5400 型静电复印机开始采用大规模集成电路。

1975年,日本夏普(SHARP,又译做声宝)公司的 SF-730 型静电复印机最早采用压力定影方法。

1977年,西德-比利时的爱克发-格瓦依特(Agfa-Gevaert)公司生产的 X-210 型静电复印机采用了闪光定影技术。

1978年,日本佳能公司研制成功用于普通纸静电复印机的单组分显影剂和相应的跳动显影方法。日本美能达(Minolta,又译做万能达或米诺尔塔)公司推出最早采用光导纤维透镜的 EG-301 型静电复印机。

1979年,美国 IBM 公司推出智能化的 IBM6670 型静电复印机。

1981年,日本佳能公司推出最早具有缩小放大(RE)功能的 NP400RE 型静电复印机。该机除能进行等倍复印外,还可进行二级缩小和一级放大复印。

1982年,美国施乐公司推出具有自动双面复印功能的静电复印机 XEROX1075。日本佳能公司推出交换暗盒式的静电复印机 PC10 和 PC20。

1983年,日本美能达公司推出具有无级变倍(Zoom,或译无级调焦)功能的 EP450Z 型静电复印机。

1984年,日本佳能公司推出 NP9030 型数字式静电复印机。

1985年,日本富士施乐(FUJIXEROX)公司推出面朝上放置原稿的 Faceup10 型静电复印机。

1986年,日本佳能公司生产出世界上最小的 A4 幅面的交换暗盒式的静电复印机 PC5(又称 FC5)。其体积仅 364mm×415mm×137mm,质量约 13kg。1987年该公司推出的 PC9 型静电复印机系世界上第 1 种无电源线的电池式复印机。该机采用压力定影,最大耗电量仅 80W。可以使用交流电源、汽车电池和充电电池 3 种方法供电复印。

1988年,日本松下(National 现为 Panasonic)公司生产的 FNP250 型复印机可以交换热转印带进行 10 种颜色的单彩色复印,并能通过录像适配器复印电视画面;日本夏普公司推出质量最小的 SHARP230 型静电复印机,其质量仅 10.8kg……

1964年,我国在国家科技情报研究所组建新方法室,开始对复印技术的研究和开发工作。起步时间几乎与日本相同。1965年11月,以该室人员为骨干成立国家科委天津复印技术研究所。1966年春,我国自行研制(上海照相器材厂试制)的浦江牌静电复印机诞生。同年,原四机部天津实验工厂对施乐 12A(宽度为 A1)大型静电复印机测绘仿制成功;天津复印技术研究所与上海照相器材厂合作对施乐 5BC 进行测绘,试制成功 Se-4 大型静电复印机。以后,又试制成功 Se-5 和体积大为缩小的台式 Se-16 型静电复印机……

1973年,我国复印机的研究和开发工作重新开始。天津复印技术研究所每年立项的

科研课题有二三十项。并为复印技术的普及与提高提供技术咨询服务,在行业归口管理、推进行业技术交流和在标准化方面做了大量工作。

从 1982 年开始,广州复印机厂(原广州电影机械厂)、桂林复印机厂(原桂林电表厂)、湛江复印机工业公司(原华港无线电厂)、天津复印设备厂、上海施乐复印机有限公司(原上海照相器材厂、上海复印机厂)、汉光机械厂(邯郸)、武汉复印机总厂(现武汉美能达办公机器有限公司)等单位在国家有关部委(总公司)及有关省市的支持下开始通过技贸合作方式,系统引进复印机生产装配线,为我国现代复印技术的更新换代起到了承前启后的作用。据《OA 世界》报道,1999 年中国已经成为世界上最大的模拟式复印机生产国。

21 世纪复印技术的发展方向是数字化、功能综合化和小型化。

1.2 静电复印机的分类

静电复印技术涉及光学、电子学、电工学、电磁学、机械、材料、化学、激光和计算机等多种学科领域,是边缘科学的集合,是当代科技的结晶。到目前为止,对静电复印机的分类尚无统一标准。通常可依复印机的成像方法、复印机主要工作单元的结构、复印机的机体型式以及复印机的主要用途等方面对静电复印机进行适当分类。

1) 依成像方法分类

除卡尔森法外,实用的成像方法还有新方法即逆充电成像(New Process, NP, 或称电容成像)法、持久内极化(Persistent Internal Polarization, PIP)法和静电潜像转移(Transfer of Electrostatic Images, TESI)等方法。NP 法及相关工艺由日本佳能研制,并在 1967 年获得专利。PIP 法由 Kallman, H. P., Rennert, J., Sidran, M 等提出,1968 年日本桂川公司根据 PIP 法发明了奇普(KIP)复印方法。本书主要介绍卡尔森和 NP 法成像过程。

2) 依机体型式和工作特点分类

复印机的机体型式可分为落地式、台式和便携式。台式复印机是主流。落地式复印机的数量已经大大减少。只有某些功能齐全的工程图纸复印机继续采用这种型式。但简易型的工程图纸复印机(使用光导纤维透镜,无 RE 功能)则向着台式化的方向发展。

便携式复印机具有体积小、携带方便的特点。最小的 A4 幅面的便携式复印机 PASSPORT HC3100 可随身携带用电池供电,允许使用普通纸和热敏纸复印,每分钟复印 1 张,机器售价约千元(人民币)。

复印机的工作特点包括使用复印介质、最大复印幅面、复印速度、原稿扫描方式和复印倍率等等。按使用复印介质的情况,可分为直接法静电复印机(EF)和间接法静电复印机(又称普通纸静电复印机,Plain Paper Copier, PPC)。EF 使用经过特殊处理的氧化锌涂层纸或热敏纸,PPC 使用普通纸。

复印机的最大复印幅面有 2A0、A0、A1、A2、A3、B4、A4。A2 及以上幅面多为落地式机型,A3、B4 及以下幅面多为台式机,A4 幅面为个人(Personal Copier, PC)机或便携机。国际通行的按复印速度划分台式复印机等级标准见表 1-1(以 A4 幅面为对象)。

表 1-1 按复印速度划分台式复印机的等级标准

级别	意义	复印速度/(张/min)	月复印量/张
PC	个人机	1~12	400
1A	普及Ⅰ级	1~15	2000
1B	普及Ⅱ级	15~20	5000
2	中Ⅰ级	21~30	10000
3	中Ⅱ级	31~45	18000
4	高Ⅰ级	40~75	32000
5	高Ⅱ级	70~90	65000
6	超高级	90以上	170000
注:复印速度与月复印量均是以 A4 幅面的复印纸为对象。			

静电复印机扫描原稿的方式有稿台固定曝光灯移动和曝光灯固定稿台或原稿移动 2 种情况。复印倍率能从一个侧面反映静电复印机的发展。复印机的倍率有 1:1、1:1+R(缩小)、1:1+RE(缩小放大)或 1:1+MR(放大缩小)、1:1+RE+ZOOM(无级变倍或称无级调焦)等情况。现在台式复印机多已具备 ZOOM 功能,但 ZOOM 范围不等。一般为 65%~151%,有的可以达到 50%~200%。佳能 NP9330 可以达到 35%~800%。多数复印机的 ZOOM 范围以 1% 变化,某些型号美能达复印机的 ZOOM 范围以 1‰ 变化。但使用光导纤维透镜的复印机只能曝光灯固定稿台或原稿移动扫描原稿并只能进行 1:1 复印。

3) 依复印机的主要工作单元的特点分类

光导体是静电复印机中核心工作元件。按所使用的光导体材料可将复印机分为氧化锌光导体静电复印机、硒合金光导体静电复印机、硫化镉光导体静电复印机、有机光导体静电复印机、复合光导体静电复印机和非晶硅光导体静电复印机。光导体的形状又有鼓、板鼓和环带状之分。

复印机所用的显影剂有干、湿之分。干式显影剂又有双组分与单组分之分。双组分显影剂有瀑布显影、磁刷显影之分。单组分显影剂有跳动显影与浮动电极显影之分。按显影剂的颜色,有黑色、单彩色(交换显影器或暗盒可实现单彩色复印或套色复印)、功能彩色(安装 2 色显影器可 1 次完成双色复印)、全彩色(复印机中同时安装红、黄、蓝和黑色显影器,可 1 次完成彩色复印)之分。

按复印机的定影方法,有热定影与压力定影之分。热定影又有热板定影(热对流方式)、热辊定影(热传导方式)和闪光定影(热辐射方式)之分。

按清扫光导体及残余墨粉的回收方式,有清扫刮板与回收刮片、清扫刮板与回收磁辊、清扫刮板与泡沫橡胶辊、双清扫刮板及偏压回收等形式。

4) 按静电复印机的用途分类

按用途可将静电复印机分为工程图纸复印机、办公用复印机、个人(家庭)用复印机、缩微胶片还原(由负像到正像,放大)复印机、卡片(照片)复印机和静电复印/制版两用机等等。

第2章 静电复印机的主要工作单元与过程

2.1 光导体与成像过程

2.1.1 光导体的基本特征

光导体是静电复印机的核心和关键部分,常被喻为静电复印机的心脏。制作复印件的过程基本上围绕光导体进行,光导体的质量和工作状态直接影响复印件质量。

光导体的基本特征是:在黑暗中呈高阻态,表面能够接受较强的电荷;光照时呈低阻态,具有消散电荷的能力。消散电荷的能力与光照强度成正比。即照射光导体表面的光线越强,留在光导体表面的电荷越少。静电复印机对光导体的要求见图2-1。

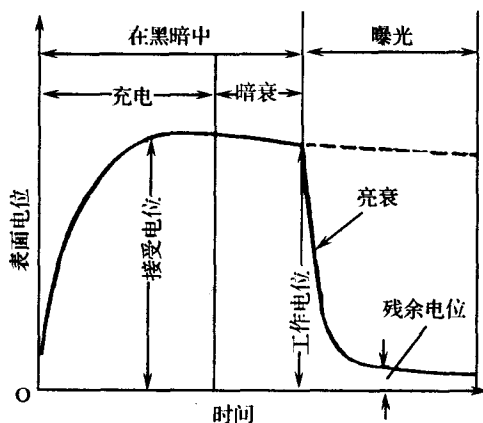


图2-1 静电复印机光导体的表面电位

(1) 工作电位。工作电位是决定复印件反差的重要条件之一。一般地说,工作电位高复印件的反差大。反之,复印件的反差就小。因此,静电复印机要求光导体应当具有较高的工作电位。但是光导体的工作电位受接受电位制约,不可能超过接受电位。否则光导体将被击穿。从此意义上讲,光导体的接受电位应当设计得适当高些。一般硒合金光导体的接受电位在1kV左右,工作电位在700V~800V之间。

(2) 暗衰。暗衰是指充电后的光导体的表面电位在黑暗中自然衰减现象。静电复印机要求光导体的暗衰越小越慢越好。因为暗衰过快会降低光导体的工作电位。硫化镉光导体曾经由于暗衰过快的原因在很长时间内未能实用。

(3) 亮衰与感度。亮衰是指曝光时光导体导通,表面电位迅速下降的过程。亮衰的速度就是光导体的相对感光灵敏度,简称相对感度或感度。

到目前为止,尚未制定静电复印感光灵敏度的标准。相对感度可依光导体表面电位随时间衰减的数据用多种公式表示。一般地,衡量相对感度的标准可用起始电位500V下

降到 10V 所需的曝光量表示,单位是勒克司·秒。

曝光时,光导体应在 $(1/10)s$ 内迅速导通。这是静电复印机对光导体相对感度的起码要求。复印速度在很大程度上受此因素制约。

卡尔森最初用做光导体的材料是硫。1942 年美国公布的卡尔森的专利所用的光导体材料是蒽。与目前实用的光导体材料相比,硫和蒽的相对感度实在太低。表 2-1 是一些光电导材料的相对感度。

表 2-1 一些光电导材料的相对感度

涂层材料	相对感度	近似曝光指数(钨)
硫	1	0.002
蒽	4	0.008
聚乙烯咪唑	7	0.014
氧化锌-树脂混合物	100	0.2
氧化锌-树脂混合物(染料增感)	500~1000	1.0~2.0
硫化锌-硫化镉磷光体-树脂混合物	500	1.0
硫化锌-硫化镉(70%)-树脂混合物	900	1.8
聚乙烯咪唑:三硝基苋酮	900	1.8
无定型硒	1000	2.0
硒-砷合金	3000	6.0
硒-锑合金	12000	24.0
硒-碲合金	10000	20.0
各种多层板	1000~10000	2.0~20.0
硒-砷-锑(碘参杂)	12000~18000	24.0~36.0
注:曝光指数无统一标准。近似曝光指数为美国标准化协会(ASA)的数据		

(4) 残余电位。曝光时,光导体表面电位迅速下降到一定程度后下降过程会趋于缓慢。与缓慢下降起点相对应的表面电位称残余电位。

硒合金光导体的残余电位为 10V~80V,光照的方法难以彻底消除。虽然在硒-砷合金中加入 $15 \times 10^{-6} \sim 50 \times 10^{-6}$ 的钢能使残余电位下降到 0V,但实用意义不大。残余电位低复印件的反差大,但若残余电位过低则会影响原稿半色调区域的再现性。事实上低而均匀的残余电位对丰富复印件的层次有利。

(5) 光谱特性。复色光通过三棱镜后分解成的单色光带称为光谱。在光谱中光的颜色与波长有关。阳光通过三棱镜折射后分解成红、橙、黄、绿、青、蓝、紫色,见图 2-2。

光的本质是一种电磁波,长度以微米(μm)计。 $1mm = 1000\mu m$ 。阳光光谱中红、橙、黄、绿、青、蓝、紫色光的波长分别是 $620\mu m \sim 760\mu m$ 、 $590\mu m \sim 620\mu m$ 、 $570\mu m \sim 590\mu m$ 、 $500\mu m \sim 570\mu m$ 、 $460\mu m \sim 500\mu m$ 、 $440\mu m \sim 460\mu m$ 、 $380\mu m \sim 440\mu m$ 。紫外线的波长在 $380\mu m$ 以下,红外线的波长在 $760\mu m$ 以上,均系不可见光。

在静电复印机中,光源照射不同颜色原稿产生的光的波长不同;不同光导体对不同波长的光的感度也不相同。但是对于 1 台具体的复印机,曝光光源与光导体是固定的,原稿

却是经常变换的。复印机的特点和具有某些特殊功能可用光谱特性解释。例如硫化镉光导体对黄色光敏感。受黄色光照射时表面电位迅速下降。因此,使用硫化镉光导体的复印机复印质地发黄的古书旧报或档案材料,复印件的反差大底灰小;硒合金光导体对蓝色光敏感,这也是某些使用硒合金光导体的复印机具有消除蓝色功能的原因。

(6) 抗疲劳特性。光导体疲劳的表现接受电位和工作电位下降,亮衰减慢,残余电位上升。图 2-3 是疲劳光导体与正常光导体表面电位。

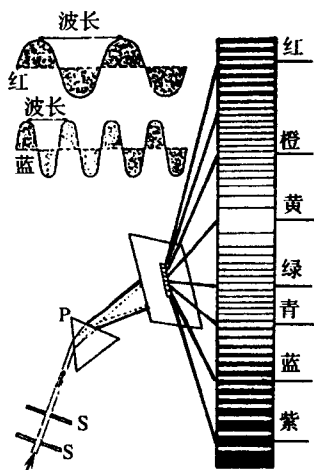


图 2-2 阳光光谱

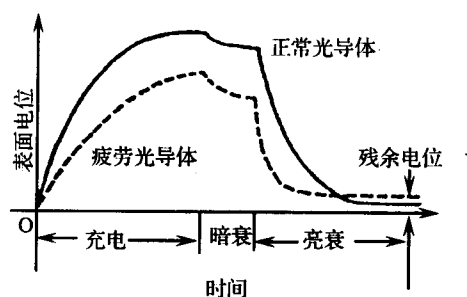


图 2-3 疲劳光导体与正常光导体表面电位

光导体疲劳是反复充电在光导体内部积累的俘获电荷导致残余电位上升、高压充放电产生具有腐蚀性的臭氧与光导体表层发生化学反应改变了光导体的固有特性、光导体与周围工作单元(清扫刮板、显影磁刷以及复印纸)长期摩擦在光导体表面形成了电荷阻挡层以及复印机周围环境如温度、湿度或有害气体等综合影响的结果。

对硒-碲合金光导体的研究表明,在每个复印周期开始前向光导体充与充电极性相反的电荷对光导体消电,可以增强光导体的抗疲劳特性。复印机设置消电电晕器的原因在此;如图 2-4 所示,将波长大于 $540\mu\text{m}$ 的光滤掉可以减轻光导体的疲劳程度。这说明在复印机中设置滤光片的重要性。同时也从另一角度说明不同型号复印机中的曝光灯、消电灯、滤光片等不宜换用。

光导体疲劳是导致复印件逐渐变淡和产生底灰的重要原因。将暂时疲劳的光导体置于暗处休息一段时间能恢复光导体的光电导性能。两三个光导体轮换使用可以有效抵消光导体疲劳对复印件质量的影响,并能延长每个光导体的使用寿命。

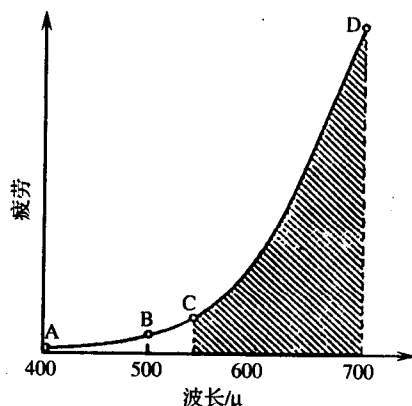


图 2-4 滤掉波长大于 $540\mu\text{m}$ 的光

2.1.2 实用光导体材料

静电复印机中实用光导体材料有氧化锌、硒合金、硫化镉、有机光导体(OPC)以及复

合光导体和非晶硅光导体。

光导体的形状有鼓状、版鼓状和环带状。鼓一词源于英文 Drum,意为“鼓状的筒”或“金属柱状物”。鼓状光导体为一体结构,必要时需整体更换;版状光导体固定在一个版鼓上,环带状光导体套在 2 个版鼓上定型,必要时只需更换版状或环带状光导体而无需更换版鼓。有机光导体的可绕性好可以加工成各种形状,鼓状光导体的直径有逐渐变小的趋势。

1) 氧化锌光导体

氧化锌本身感度微弱,对波长大于 $420\mu\text{m}$ 的光几乎不吸收。因此使用纯氧化锌制备光导体的意义不大。通常采用增感的方法将氧化锌的感度扩展到可见光区。增感方法有染料增感和化学增感。染料增感剂有玫瑰红、叶绿素、结晶紫等;化学增感剂有苯醌、蒽醌、苯甲酸等。制备光导体的氧化锌的纯度要求在 99.9% 以上。

氧化锌光导体具有无毒害、价格低、制作复印件层次丰富等优点,曾作为主要光导体使用。但是由于氧化锌光导体的寿命(复印数量,下同)一般不超过 5000 张,使用过程需经常更换光导体,这使得氧化锌光导体的应用受到很大限制。

天津、北京等地能生产某些型号进口复印机的环带状氧化锌光导体。

2) 硒合金光导体

复印机已很少使用纯硒光导体。研制硒合金光导体的目的在于提高光导体的感度、降低残余电位、减少光电疲劳和增加光导体的使用寿命。硒-碲合金、硒-砷合金和硒-砷-碲合金均为广泛使用的硒合金光导体。合金材料的纯度均要求达到 99.99%。纯硒光导体的寿命约为 2 万张,硒合金光导体的寿命一般可达到 6 万张 ~ 8 万张。

硒-砷合金虽具有良好的光电导性能和寿命长(据报道硒-砷合金光导体用于激光复印机寿命可达到百万张)的特点,但由于砷引起的复印公害问题限制了硒-砷合金光导体的使用。硒-碲合金的光电导性能和寿命(一般为 6 万张)不及硒-砷合金,但毒性小,因而应用广泛。

国内重视硒合金光导体的研制工作并取得积极成果。如发现在硒-碲合金中掺入铜、铈等元素能增加光导体的耐磨强度,延长光导体的寿命,等等。

天津、上海、武汉、广州等地能生产或复镀各种型号复印机的硒合金光导体。

3) 硫化镉光导体

硫化镉光导体具有感度高、寿命长、制作复印件反差大等优点。使用硫化镉光导体的复印机主要有佳能、夏普和美能达,但硫化镉光导体的结构并不完全相同。

国内可以生产佳能 NP 系列复印机使用的硫化镉光导体。这种光导体有 3 层结构,表面绝缘层具有高耐磨性,光导体的寿命为 10 万张。但是绝缘层的存在对提高复印件图像的分辨率不利。而且要求充电电压高,复印过程产生的臭氧量大。

硫化镉的公害主要是生产过程中的问题。佳能 NP 系列复印机硫化镉光导体表面的绝缘层亦起保护层作用,只要不弄破绝缘层就可以放心使用。硫化镉光导体不能复镀,用后要求回收或深埋。

4) 有机光导体(OPC)

有机光导体具有无毒害、成本低、可绕性好、便于加工成型等优点,并能通过改变分子