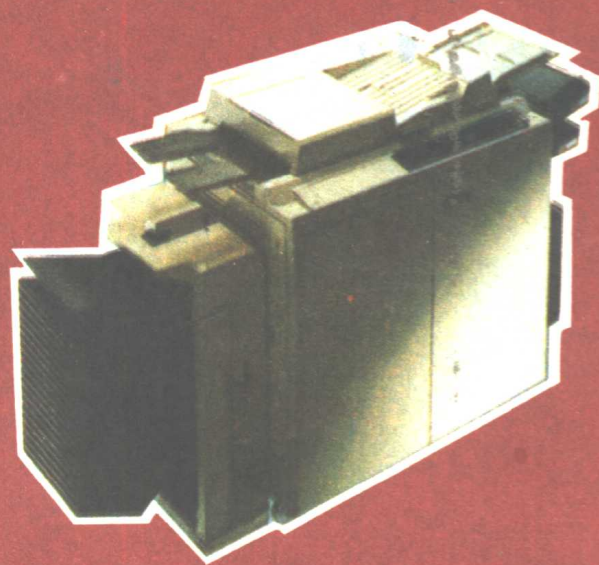


厉玉全 肖云郭先 编著

复印机使用维修200例

中国广播电视出版社



复印机使用维修 200 例

厉玉全 肖 云 郭 先 编著

中国广播电视出版社

复印机使用维修 200 例

厉玉全

肖 云 编著

郭 先

中国广播电视出版社出版

(北京复外广播电视电影部灰楼 邮政编码 100866)

北京大中印刷厂印刷

各地新华书店经销

787×10920 毫米 16 开 25.25 印张 628 (千) 字

1991 年 6 月第 2 版 1991 年 7 月第 1 次印刷

印数: 1—9.000 册 定价: 14.00

ISBN 7—5043—0351—8/TN·30

前 言

静电复印机是几个学科综合的产物。它复印文件和图表迅速、准确，使用简单、方便，很快被人们所认识和接受，已成为科研、生产、办公、教学等领域的重要工具。由于复印机的日渐普及，如何使用和维修成了当前急待解决的问题。为了满足广大使用者、维修工作人员和专业师生的需要，作者根据工作实践积累的经验和占有的大量资料，经有关专业人员协助，编写了《复印机使用维修 200 例》。本书写法采用问答形式，是为了把趣味性、知识性、实用性融为一体，对庞杂的静电复印机作了深入浅出的描述。

我国静电复印机种类繁多，机型各异，同一家工厂生产的不同型号也各有千秋。针对这种情况，本书主要结合普及面较广的优美 1800Z、理光 FT4085、友谊 BD5511 和佳能 NP155 四种机型，作为重点介绍。静电复印机虽然繁杂，但其基本结构和原理大同小异，因此这本书对其它型号复印机的使用维修也具有借鉴与参考价值。

本书在编写过程中，承蒙王文志同志和其他有关单位的大力协助，谨在此表示感谢！

由于编写条件限制，水平有限，书中错误和不妥之处在所难免，请广大读者批评指正。

目 录

复印机的一般常识

1. 静电复印机的发展主要经历了哪几个阶段?	(1)
2. 什么是静电复印机的基本原理及工艺流程?	(1)
3. 80年代为什么还有大型平板式复印机存在?	(2)
4. 为什么说静电复印机是几个学科综合的产物?	(3)
5. 光导材料在静电复印机中的作用? 光导材料主要有哪几种? 它们的优缺点 是什么?	(4)
6. 怎样衡量光导材料的优劣?	(4)
7. 静电复印机的光学系统由哪些零件组成? 各自的作用是什么?	(5)
8. 静电复印机的光学系统是怎样进行曝光的?	(7)
9. 静电复印机的显影系统由哪几部分组成?	(9)
10. 静电复印中有哪些显影方法?	(9)
11. 反转显影有几种方法?	(12)
12. 怎样补充显影墨粉? 墨粉量的控制方法有几种?	(13)
13. 干法墨粉耗量和湿法色剂量是怎样检测和补给的?	(14)
14. 充电有哪些方式?	(14)
15. 为什么有的光导体要清电?	(15)
16. 为什么要进行全面曝光?	(15)
17. 图像是怎样转印到普通纸上的?	(15)
18. 湿法显影的转印有哪两种措施?	(16)
19. 什么是静电复印的转印率?	(16)
20. 静电复印为什么对光导体进行消电? 有哪些方法?	(17)
21. 什么是静电复印的清洁? 它采用哪几种方法?	(17)
22. 图像定影有几种方法?	(18)
23. 纸的传送要经过复印机的哪几个部分? 有哪几种传送方式?	(19)
24. 什么叫纸的分离? 常用的分离方法有哪几种?	(21)
25. 怎样正确使用复印纸?	(22)
26. 如何选择静电复印机?	(24)
27. 安装静电复印机需要注意哪些事项?	(25)
28. 怎么进行静电复印机的试机?	(26)
29. 一台静电复印机能使用多久? 如何保养?	(27)
30. 静电复印机操作人员应具备哪些条件?	(28)

优美 1800Z 复印机

31. 1800Z 静电复印机有哪些基本性能?	(29)
32. 1800Z 复印机有哪些复印过程?	(30)
33. 1800Z 复印机的操作面由哪几部分组成? 各部分有何功能?	(31)
34. 初始状态在操作面上有什么显示?	(35)
35. 1800Z 有哪些基本操作方式?	(35)
36. “P” 键有何特殊功能?	(37)
37. 怎样选择自动关机时间?	(38)
38. 数字键有什么特别功能?	(38)
39. 如何进行复印?	(39)
40. 怎样消除卡纸灯闪烁?	(40)
41. 如何消除加纸灯闪烁?	(41)
42. 补粉灯闪烁如何消除?	(41)
43. 维修呼唤灯闪烁如何消除?	(42)
44. 驱动部由哪几部分组成? 主要部件怎样拆卸和安装?	(44)
45. 光学部有什么特点? 主件怎样拆装?	(46)
46. 如何调整光学部的有关部位?	(53)
47. 怎样保养光学部位和原稿台?	(55)
48. 硒鼓托架部由哪几部分组成? 有什么主要特点?	(57)
49. 如何拆卸和保养硒鼓托架?	(58)
50. 如何进行硒鼓研磨?	(60)
51. 电极部有哪几个部件? 它们有何功能?	(62)
52. 怎样保养电极部?	(67)
53. 显影部有哪些零件组成? 它有哪些特点?	(69)
54. 怎样保养显影部?	(71)
55. 如何进行彩色复印和复制投影幻灯片?	(72)
56. 色粉部有哪些性能? 如何拆卸、安装和调整保养?	(74)
57. 清洁部由哪几个部件组成? 该部有哪些基本功能?	(76)
58. 清洁部如何拆卸、安装和更换?	(78)
59. 供纸部有哪些功能特点? 如何拆卸、安装和调整保养?	(79)
60. 输纸部由哪几个部件组成? 如何拆卸、安装和清洁?	(85)
61. 定影部有多少零部件组成? 如何拆卸、安装和保养?	(87)
62. 机器保养时如何调整电流值?	(93)
63. 如何调整显影偏压?	(95)
64. 如何调整自动供纸和自动浓度选择?	(96)
65. 怎样安装 1800Z 复印机?	(98)
66. 电器部件在机器中是如何配置的?	(101)

67. 机器工作前描述需要哪些基本条件?	(105)
68. 机器工作程序包括哪些?	(107)
69. 如何解除自显故障?	(112)
70. 时序图是怎样表示的?	(112)
71. 电路是如何协调动作的? 各部件有何功能?	(114)
72. 电路中 DC、AC 驱动板有哪些数值表?	(125)
73. 电器部件在线路中是如何配置的?	(127)
74. 维修保养有哪些专用工具及材料?	(128)

理光 TF4085 复印机

75. FT4085 有哪些特点和基本性能?	(130)
76. 怎样进行复印? 复印时机器是如何动作的?	(131)
77. FT4085 的硒鼓有什么特性?	(133)
78. 硒鼓加热器有何作用? 它是怎样配置的?	(133)
79. 如何保养维修硒鼓充电电极丝?	(134)
80. 删边部有哪些部件组成? 它有什么功能?	(134)
81. FT4085 是怎样进行曝光的?	(136)
82. 扫描机构由哪些零部件组成? 它们之间如何驱动?	(137)
83. 显影部由哪些零部件组成? 工作原理是什么?	(138)
84. 补粉有哪几种方法?	(139)
85. 图像是怎样转印和分离的?	(140)
86. 刮纸机构是如何驱动的?	(141)
87. 硒鼓是怎样清洁的?	(142)
88. 为什么要进行二次消电? 怎样清洁二次消电灯?	(142)
89. 纸是如何传送的?	(143)
90. 起始线对准辊有什么功能?	(146)
91. 供纸传感器有何功能?	(147)
92. 什么是复印件的空白带?	(148)
93. 原稿图像不能被复印在复印件上如何调节空白带?	(149)
94. 图像是怎样定影的?	(149)
95. 热辊如何加硅油?	(151)
96. 定影辊刮纸爪有何功能?	(152)
97. 出纸传感器有什么性能?	(152)
98. 脉冲发生器是怎样工作的?	(153)
99. 电器部件是怎样配置的?	(153)
100. CPU 在机器中有何作用?	(154)
101. 交流和直流电源是怎样分配的?	(155)
102. 各种交流电器元件是如何动作的?	(156)

103. 灯调节器是怎样动作的？	(156)
104. 删边时电器是如何动作的？	(157)
105. 镜头怎样定位	(158)
106. 色粉浓度如何控制？	(159)
107. 显影偏压有什么功能？	(159)
108. CPU 如何固定基准偏压级？	(161)
109. 偏压怎样控制？	(162)
110. 色粉收集瓶传感器的工作原理是什么？	(163)
111. 脉冲发生器是如何动作的？	(163)
112. 纸尺寸和无纸检测的工作原理是什么？	(164)
113. 操作面电路板有哪些特性和数据输入？	(165)
114. 卡片和硬币锁是怎样工作的？	(167)
115. 自诊功能故障编码的内容是什么？	(168)
116. 机械部件在机器中是如何配置的？	(169)
117. 电器部件在机器中是如何配置的？	(171)

友谊 BD5511 复印机

118. BD5511 静电复印机有哪些基本性能和主要特点？	(173)
119. BD5511 静电复印机有哪些复印过程？	(174)
120. BD5511 复印机操作面有哪几部分组成？	(175)
121. 液晶显示面各个显示符号的内容是什么？	(176)
122. 自诊功能是如何在复印数量显示器显示的？	(178)
123. SW1 开关有什么功能？	(180)
124. BD5511 复印机的零部件是如何配置的？	(181)
125. BD5511 复印机的驱动机构是如何配置的？	(184)
126. BD5511 复印机的光学系统有哪几部分组成？	(185)
127. 光学系统如何拆卸更换和调整？	(187)
128. 供纸部是如何供纸的？	(198)
129. BD5511 复印机的供纸盒有什么特点？	(200)
130. 怎样更换进纸棍	(203)
131. 进纸辊离合器弹簧如何更换？	(204)
132. 怎样选择供纸盒进纸？	(206)
133. 纸后端检测传感器如何调整？	(207)
134. 怎样拆装硒鼓？	(209)
135. 怎样调整 and 检测高压发生器输出？	(211)
136. 图像不良在硒鼓及其周围部件时如何排除？	(214)
137. 怎样调整电极丝？	(218)
138. 消电灯如何拆卸、清洁和更换？	(220)

139. 显影部有什么特点? 如何调整?	(221)
140. 自动补粉装置的结构如何? 怎样进行调整?	(225)
141. 显影部组件如何拆装和更换?	(227)
142. 定影部有什么特点? 零部件如何更换和清洁?	(230)
143. 清洁部由哪几部分组成? 它们是如何动作的?	(235)
144. 清洁刮板怎样进行更换与调整?	(237)
145. 回收刮板怎样进行更换和调整?	(241)
146. 粉满开关如何调整?	(242)
147. BD5511 复印机电器部件是怎样设置的?	(243)
148. BD5511 复印机的机械部件导线是如何走向的?	(244)
149. 微处理机 TMP4740P 有什么功能?	(245)
150. 微处理机自动清零电路是如何动作的?	(246)
151. TMP4740P 有哪些输入输出扩展电路?	(247)
152. 什么是扫描电机控制电路? 基准信号发生电路是怎么回事?	(253)
153. 扫描检测电路是如何动作的?	(255)
154. 扫描相位/速度比较电路有什么作用?	(256)
155. 脉冲宽度调制电路在扫描中有哪些基本功能?	(257)
156. 扫描/回程驱动电路有何功能?	(258)
157. 扫描电机是怎样进行实际控制的?	(260)
158. 液晶显示器的结构如何? 这是怎样被驱动显示的?	(261)
159. 什么是加热器控制电路? 它在机器中有什么作用?	(264)
160. 自动加粉装置结构如何? 它的电路是怎样动作的?	(266)
161. 纸尾边检测电路是如何工作的?	(268)
162. 曝光调节电路有哪些工作过程? 如何进行自动曝光?	(270)
163. 镜头电机控制电路是怎样动作的?	(276)
164. 电源稳定电路在电器中有哪些作用? 它的工作过程如何?	(278)
165. BD5511 复印机中有哪些印刷电路板?	(279)
166. BD5511 复印机如何进行定期保养?	(291)

佳能 NP155 复印机

167. NP155 复印机有什么特点?	(297)
168. 怎样安装 NP155 复印机?	(297)
169. 复印机各部件叫什么名称?	(300)
170. 操作面由哪些部件组成? 怎样进行复印?	(302)
171. 操作面出现警报信号如何排除?	(305)
172. NP155 复印机有哪些复印过程?	(307)
173. 镜头驱动组件怎样拆卸和组装?	(311)
174. 原稿台驱动组件如何拆装?	(312)

175. 怎样拆卸主电机、鼓驱动组件和定影器驱动组件？	(313)
176. 搓纸/对位控制组件怎样拆装和更换？	(314)
177. 传输装置如何进行正确的拆装？	(316)
178. 曝光系统怎样拆装和调整？	(318)
179. 充电系统如何拆卸和组装？	(320)
180. 显影系统怎样拆卸和组装？	(324)
181. 清洁器如何分解和组装？	(326)
182. 定影系统怎样拆装、更换和调整？	(329)
183. NP155 电器系统是如何动作的？	(332)
184. 成像系统电路是怎样控制的？	(338)
185. 扫描灯强度控制电路是如何动作和检测的？	(338)
186. 一次、转印、清洁/预消充电电晕电流控制电路是怎样动作和检测的？	(341)
187. 显影偏压电路有哪些功能？它们是如何动作的？	(342)
188. 电机控制电路是如何控制的？	(344)
189. 定影辊加热器控制电路是怎样动作的？	(345)
190. EO 检查保持电路是如何动作的？	(347)
191. 操作面各零部件是如何与电路跨线的？	(347)
192. NP155 复印机的电源是如何分布的？	(348)
193. NP155 复印机中的可变电阻和发光二极管是如何分布的？	(349)
194. 主电机系统的机械部分是怎样与电器协调动作的？它们有什么样的运转 时序？	(352)
195. 镜头系统的机械部分是如何与电器协调动作的？	(355)
196. 原稿台系统是怎样被驱动的？如何检测？	(356)
197. 自诊功能故障编码的内容是什么？	(357)
198. NP155 复印机如何保养？	(359)
199. NP155 复印机有哪些专用工具、溶剂和材料？	(362)
200. NP155 复印机有哪些主要图表？	(364)

附：复印机一般故障的排除

复印机的一般常识

1. 静电复印机的发展主要经历了哪几个阶段？

答：静电复印技术起始于本世纪的 30 年代。从转印方式来说，静电复印发展主要经历了硫磺板原始复印、平板式复印、转鼓式复印三个阶段。

1935 年美国物理学家 C·F 卡尔逊 (Car Ison) 和他的助手开始在实验室里探索静电复制方法，经过三年多的努力终于获得成功，1938 年第一张静电复印品诞生了。这是在锌板上涂一层硫磺薄膜，再在暗室中用手绢摩擦硫磺薄膜表面使之带上静电。然后把文字写在玻璃板上，用白炽灯把玻璃板上的文字投射到带静电的硫磺薄膜上，这样就在硫磺薄膜上形成了静电潜像。把墨粉洒在硫磺薄膜上，吹去多余的墨粉。这时，玻璃板上的文字就以墨粉像的形式显现在硫磺薄膜上，再用一张蜡纸复在硫磺薄膜上，经过加热挤压、冷却后，这个图像就变成永久性的了。这种原始的静电复印方法就是现代静电复印机的基础。

硒及其它光敏材料的发现，电晕充电、转印技术的应用，显影方法的改进，促进了静电复印的发展。1950 年，出现了世界上第一台用手工操作的平板式硒静电复印机。它是在镀有硒膜的铝基平板（硒板）上依次进行充电、曝光、显影、转印、消电、固化、清洁等工序，才能完成一次复制任务。每一道工序都要占用一定的时间，每个工序之间还要有较长的间隔时间。

1954 年用转鼓式静电复印机代替了平板式静电复印机，其关键就是把多项工序依次间隔作业法改为多项工序同时连续作业法。这一改革，为提高复印速度开辟了道路，从而出现了机械化、自动化水平很高的高速转鼓式静电复印机。

2. 什么是静电复印机的基本原理及工艺流程？

答：转鼓（平板）表面是一种光敏半导体材料，在暗室中它是绝缘体，在光照下则是导体。

转鼓（平板）的光敏特性只有在带电的条件下才能表现出来。转鼓（平板）的带电过程是在暗室中进行的，高压直流电通过金丝属或针制成的电极，产生电晕放电。转鼓（平板）和电极保持一定的距离作相对运动，就能使转鼓（平板）表面带上正电荷（即静电荷，正与负电荷都可以，但正电荷性能好一些）。这个过程叫“充电”。

用照相的方法把原稿的图像，通过光学系统（照相镜头、反光镜、照明灯等）变成光像照射在充了电的转鼓（平板）上，受光照部分就成为导体，所带电荷消失，未受光照部分（即相对于原稿中的图形文字部分仍然是绝缘体）保留着所带的电荷。这就是转鼓（平板）表

面上形成了一个由正电荷组成的和原稿一样但是相反的图像。这个看不见的图像叫做“静电潜像”。这个过程习惯上叫做“曝光”。

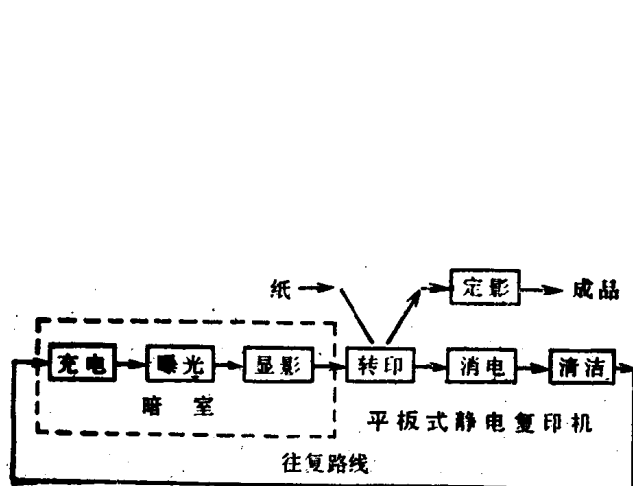
把显影剂撒在转鼓（平板）表面上，显影剂中的墨粉带有负电荷，很容易吸附在正极性的静电潜像上。静电潜像借墨粉显现出来。这就是“显影”过程。

把普通纸（透明胶片）和转鼓（平板）贴在一起，用对转鼓（平板）充电的同样方法和极性对纸进行充电，纸就带上了正电极的电荷。纸上的电场比转鼓（平板）上的电场强些，墨粉就从转鼓（平板）上被吸到纸上。通常称为“转印”。

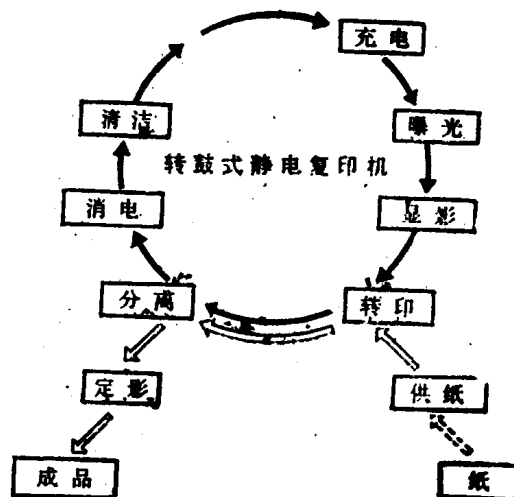
吸附在纸上的墨粉图像不能持久，把有墨粉图像的纸经过加热器（定影器）加热，墨粉溶化浸入纸中，图像就固定了，这就叫做“定影”。整个复制过程就完成了。

转鼓（平板）经过充电（负电荷）消去残余的正电荷，叫做“消电”，清扫掉残留的墨粉叫做“清洁”。这两个工序完成之后，才能再次使用。

静电复印的工艺流程如图一1、和图一2所示。



图—1



图—2

3. 80年代为什么还有大型平板式复印机存在？

答：从静电复印机的基本原理来看，转鼓式和平板式的复制原理和复印工序完全一样。所不同的是平板式完成各个工序是依次间隔作业，而转鼓式是在不同部位上同时连续作业。平板式静电复印机的最大缺点是速度慢。为什么一直到80年代还能存在？原因有两个：一是从生产厂家来说，平板式静电复印机结构简单，制造方便，收效快，成本低；二是从客户来说，最大的优点是复印K面大，全开纸（即0号图纸）都可以复印，这是转鼓式复印机无法比拟的，而且在定影前还可以修改，直到满意再加热固化（定影），有利于用水性纸制版与胶印机

配套,极大地降低了印刷成本。另外,由于结构简单,所以维修十分方便。

不过,美国现已生产出一种大转鼓复印机,即施乐(XEROX)250型AO普遍纸晒图机,最大尺寸91.4厘米×任何可用长度,每分钟可复印0号图纸3张,而且是全封闭式的,大大减轻了大型平板式复印机那种手工业的劳动强度。

但施乐大转鼓式复印机目前只能1:1复印,不能缩放,是一大缺陷,以后,随着技术的发展,这一难题会得到解决的。估计,大型平板式复印机在90年代将要被大转鼓复印机所替代。

4. 为什么说静电复印机是几个学科综合的产物?

答:静电复印机是把光电导和静电学两个根本不相干的现象结合在一起的一种崭新的摄影方法。一台静电复印机,它包括机械技术、电子技术、电摄影技术和光学技术等四个主要方面,它决定了静电复印机的性能优劣、效率高低、质量好坏。所以,我们要使用和维修好静电复印机,使之更好地发挥其作用,就必须对这些主要的原理,有一个初步的了解。

(1) 机械技术

它除了广泛用于传动部分外,还在以下几个方面起着重要作用:

①幅面放大、缩小机构(与光学系统配合完成)。

②单页旁路装置。

③纸的传送机构。输纸操作的准确性和输纸道的长短,是决定复印机高度可靠性的一个重要环节。

④自动输稿器和分页器。

⑤各种传动机构,包括:灯光扫描,各种链条,齿轮,导轨,轴承等。

(2) 电子技术

一般都用于微动开关、继电器、电磁阀和电磁离合器的控制。而目前用量较大的优美、佳能、理光、友谊静电复印机,都是采用微型电子计算机,即微处理机对复印的运行进行管理和控制。微型电子计算机在静电复印机上的应用,保证了复印质量的可靠性,提高了复印的速度,改进了操作方法,简化了维修和管理,降低了成本,从而为静电复印机的小型化和多功能化创造了条件。

(3) 电摄影技术

静电复印机中的电摄影技术,主要就是光导材料——转鼓(平板)的敏化技术、曝光、显影和定影方法等。

(4) 光学技术

①镜头的结构和运用。

②反光镜的反光性能及移动的控制。

③灯光扫描的控制。

④不同原稿经过曝光对光导材料上产生潜像的影响。

从以上可知,静电复印机是机械、电子、摄影、光学四个学科组合起来的产物,是一项新型的综合性技术。

5. 光导材料在静电复印机中的作用是什么？光导材料主要有哪几种？它们的优缺点是什么？

答：光导材料的作用是在静电场中使光导体获得一定积极的、均匀的电荷，并将投照在它上面的光像转换成静电潜像，再通过墨粉（溶剂）显影，获得可见的复印图像。所以光导材料（体）是静电复印机的心脏。

光导材料目前主要有硒（Se）、氧化锌（Zno）硫化镉（Cds）三种，其中最普及的是硒，大约占静电复印机光导材料 80%。其他光导材料还有有机光导体和可挠性镍基硒光导体等。

硒（硒合金）的优点是耐疲劳，一个硒鼓可以印一万到几万次，最多的可印十几万次；还可以用疲劳鼓的底基进行二次镀膜，硒是 P 型光导体。它内部的空穴比电子的活动多得多，因此使它的电位率得到了提高。而且制备容易、价格低廉。

缺点：

硒鼓不耐磨。因此要防止硬物摩擦，切忌用手触摸，防油污，清洁时可用细软布、皮毛清理鼓表面。

氧化锌的优点是制作设备简单、造价低、版纸价格低，关键是成像阶调丰富，适合复印层次丰富的图片、画页。缺点是光导体反复使用的次数少（与硒和硫化镉鼓相比），线条粗，不能作二次镀膜。

硫化镉的优点：一是灵敏度高，需要照度 2~3 米烛光/秒。而硒是 10~20 米烛光/秒，氧化锌是 50~150 米烛光/秒；二是光导体可半永久性保存；三是反差大，黑白对比强烈，适于复印线条、表格、文字和要求较高的复印品；四是无边缘效应（与磁刷显影配合）。

6. 怎样衡量光导材料的优劣？

在静电复印机中，光导体（鼓、版纸、平转、纸带等）是关键部件，其他部件（如：充电、曝光、显影）都是围绕光导体来完成它们各自在整个复印中的使命。而光导体本身又分为光导材料和底基（材料是铝）。铝底基能使光导材料得到支撑外，另一个是接地作用。只有使底基接地才能完成对光导体表面充电，因为由接地而感应出来的电荷与光导体表面电荷是相对应的（极性相反而数量相等），所以光导体的关键是光导材料，那么光导材料的优劣怎样衡量？主要要看它的综合性能：

（1）要有较好的（或适宜的）工作电位

所谓工作电位，即在曝光前（充电后）光导体（鼓或平板）所获得的表面电位。这个表面电位确定了获得一定潜像的先决条件。而想使光导体获得较多的表面电位，光导材料必须要有较高的明衰率和较低的暗衰率，以及能有较适当的饱和电位。但工作电位也不能太高，太高会使转印质量下降和复印件上出现一定程度的底灰。

（2）要有一定的感光度

一般的光导体在设计和制造时，已对其感光度作了测定，但在复印操作时，曝光量是可以通过光缝在一定范围内进行调节（一般的静电复印机都有此光量控制装置）。对光导体的感光度稍有余量（比额定稍高）为好。因为光导材料随着复印工作的进行，光导体被光照（曝光）的次数（时间）在不断地增加，造成光导体的疲劳，致使感光度下降。同时在复印过程

中,由于曝光次数的增加,造成的光源发光强度也不断地下降,所以光导体的感光度稍高时,可弥补发光强度下降的误差,也可以获得较高的电位反差,从而获得良好的复印质量。

(3) 要有低而均匀的表面残余电位

光导体表面残余电位的高低及是否均匀,将通过显影、转印直接把墨影粉像呈现在复印与否有关。因此,表面残位高则底灰大,而残余电位均匀是否则与复印件的图像深浅、均匀件上。因此,表面残余电余电位低而均匀是保证复印件获得底灰小、图像均匀、清晰的重要因素。

(4) 要有较好的抗疲劳性能

光导体在复印过程中,需要经过反复的充电和放电。目前,硫化镉抗疲劳性最强,充放电 50,000~80,000 次,硒达 10,000~30,000 次。由于充放电次数的增加,直接影响了光导体的光电特性,使其特性逐渐改变,表现为光导体的表面电位下降,而残余电位上升,感光特性降低,形成了复印件的底灰和图像浅淡。这就是光导体的疲劳。

(5) 要有较强的耐磨性

光导体在复印过程中,除了有较好的抗疲劳性外,还要有耐磨强度。这是因为,光导体复印时不可避免地要和纸张及其它材料接触,必然会产生摩擦。各种光导体的耐磨强度是不相同的,这与多种光导材料的特性和制备的条件有关。有的为了增加耐磨强度,在光导膜层上覆盖一层耐磨的塑料薄膜,还有的在载体的颗粒、毛刷的硬度、刮板材料的选择、压力大小等方面进行不断的改进,以克服所有与光导体进行相对的运动时,把摩擦的系数降到最低限度。

另外除了光导膜层应具有一定的耐强磨芳外,膜层与底基结合应要牢固,否则,经过长期运动摩擦而造成膜层脱落。

(6) 要有较强的热稳定性

光导体是一种半导体器件,在复印过程中,由于温度升高而导致其性能下降。所以除了要求光导原件应具有较强的热稳定性外,我们在日常复印工作中,要尽量改善环境条件,使光导体达到最佳工作状态,复印出最佳复印品来。

7. 静电复印机的光学系统由哪些零件组成?各自的作用是什么?

答:静电复印机的光学系统,主要有反光镜、透镜、光导纤维透镜和光源等组成。其作用是由光源照在复印件上,由此发出的光线经过折射或反射,按照人们的需要改变其传播方向,缩小原稿面与转鼓面的直线距离,使之达到一个焦点平面区,最终获得理想的复印品。

下面简单介绍反光镜、透镜、光导纤维和光源的作用:

(1) 反光镜

反光镜分平面反光镜和球面反光镜两种。

平面反光镜是一种最简单的反光镜,它是理想的光滑平面,以保证所有入射光都按反射定律规定的方向射出。它的特性,一是可以改变光束前进方向;二是所生成的图像是对称的,上下并不颠倒,而左右却调换了,所以对左右不对称的图像,要求完全相同,就需要采用偶数块平面反光镜。因此在间接式(即用普通纸在转鼓和平板上复印)复印机的光学系统中,平面反光镜的数量一定是偶数的。

直接式复印机是需要专用的涂有感光层的纸，纸质较厚，图像反差低，纸的成本高。但直接式复印机的结构简单，价格低廉，市场仍有极少量的出售。

球面反光镜因反光面是球面形而得名。其中反射面是凸面的称为凸面镜，反射面是凹面的是凹面镜。在复印机的光学系统中，常使用球面镜（凹面在光源后，凸面在光源前）使光源发散的光束会聚向原稿面，从而提高原稿面的照度。

实践证明：球面镜的焦点=球面的曲率半径的一半，即 $F=R/2$ 。

根据光线可逆的原理，若将物点（光源）放在焦点处经凹面反射后，将成为平行于主轴的光束射出（相当于像点的无限远）。因此，应尽可能将静电复印机的曝光照明灯置于凹面反光镜的焦点上，这样不管灯离稿面多远，灯的像不会落在稿面上，而且反射光成平行光束射向稿面，这样既能有效地利用光能量，又能使稿面照度均匀。

(2) 透镜

透镜是光学系统中大量使用的基本原件。透镜是两面为球面或者是一面为球面，另一面为平面或凹面的透明体。由于透镜两个球面形状不同，光线入射到透镜上，按折射定律规定，光线经透镜后的方向就会不同。

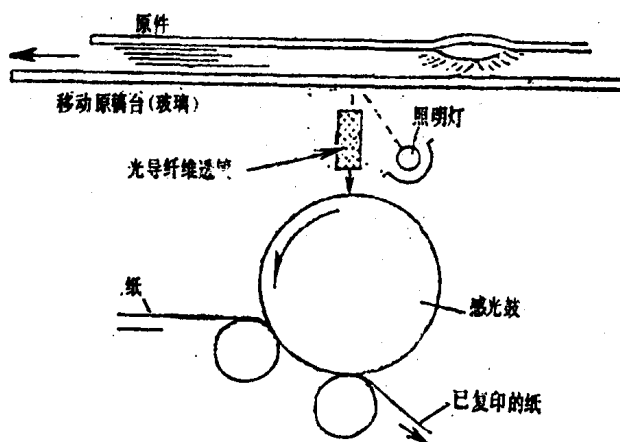
对入射光起会聚作用的称为会聚透镜。它的特征是：中心厚边缘薄。所以穿过的光线都向中间偏折，因而发生光的会聚现象。这种透镜叫正透镜，也叫凸透镜。

对入射光起发散作用的称为散透镜。它的特征是：中心薄边缘厚。所以穿过的光线都向四外偏折。因而发生光的发散现象，这种透镜叫负透镜，也叫凹透镜。

(3) 光导纤维透镜

目前，在静电复印机上逐渐用光导纤维透镜代替传统的光学透镜。特别是小型台式机，使用起来更为多见。使用这种成像原件，多采用原稿台移动方式，在感光体（转鼓）的膜面上进行狭缝曝光。光源使用 500W 卤素灯，扫描速度为 120mm/秒。扫描宽度为 300mm，可达到 A_3 幅面的扫描曝光。

在使用光导纤维透镜时，如系 EF（直接法）则必须由反光镜和棱镜等，经过一次反射或三次反射。如系 PPC（普通纸、间接法）方法，则无需反射面，直接在感光体（转鼓）上成像，效果也很好。（见图—3）。



图—3

光导纤维透镜是有不少优点：一是共轭长度短（普通透镜的共轭长度是焦距的4倍），如焦距为150mm， $4f=600\text{mm}$ 。而用光导纤维透镜， $L=61\text{mm}$ （ L 表示物体至图像的距离）。这样静电复印机可以造的小巧，降低成本；二是PPC机上可不需反光镜，光学系统制造简单、易于调整、维修方便；三是不存在边缘性能下降，性能均一；四是减少光量损失，可降低照明度，节约能量。

（4）光源

静电复印机进行复印时，原稿本身是不发光的，因此必须用灯具将原稿照亮，使像面上（光导体膜面）达到所需要的照明度，以完成曝光任务。

静电复印机的光源都是专用复印灯具。因为光源的各项指标（几何尺寸、耗电量、发光效率、亮度、色温等）必须和感光材料（光导材料的感光度、感色性能等）相匹配才能达到理想的复印效果，所以，复印机上的光源是不能随意更换的。

目前，静电复印机常用的灯具有：

①高色温分极发光卤素灯

这种灯的特点比普遍的白炽灯光效高，寿命长，尺寸小。由于分段发光，可以使原稿边缘照度加大，使光导体（转鼓）接受的亮度均匀。因此，小型的、台式或落地式复印机多乐于采用此灯。

②水冷管形长弧氙灯

此种灯可自行弧光放电，能在可见光区发射叠加少量射线光谱的连续光谱，因此光色好，色温高。但光效较低，热能大，不加冷水降温装置，会使原稿烧焦和起火。另外，装配时，氙灯电极易脱落，灯管易折断。

③缝射式高功率荧光灯

这种灯是当前比较先进的一种复印机用灯。优点是：发光效率高，但辐射温度低而省电，被称为“冷光源”。该灯的构造是：在灯管壁上开出一条出光缝，而在其余部分涂上反射材料。这样相当于装了凹面反光镜；发光强度得到很大的提高。选用不同的发光材料可以得到各种不同的发光颜色，因此可以很好地与光导材料的光谱感光灵敏度配合，获得最佳效果。

8. 静电复印机的光学系统是怎样进行曝光的？

答：曝光是原稿经光源照射后，反射出来的光像，由光学系统传送到光导体表面。已充电的光导体表面被光照射后，形成静电潜像。这个使光像照射到光导体表面而形成静电潜像的过程就叫做“曝光”。

静电复印机的光学系统进行曝光有三种方式：

（1）全视场曝光式

这是一般平板式复印机使用的方法。

光学系统将整幅原稿同时成像在光导体（平板）上。曝光时原稿面（架）和光导体静止不动，这样，成像质量容易得到保证，曝光后光导体再去进行其它复印步骤。

（2）原稿移动式

光学系统固定不动，原稿面移动的速度和光导体（转鼓）移动的速度相同进行扫描曝光。这种光学系统较简单，光源只需照亮原稿中的一条。大型的图纸资料复印机和超小型（原稿