

视频大课堂

DVD

多媒体教学光盘  
PPT课件

维修技能实训丛书

# 激光打印机

# 维修技能实训

经验分享：由中关村维修工程师和培训师结合多年从业经验精心编写

易学实战：从零基础开始，辅以大量维修案例，边学边练，快速上手

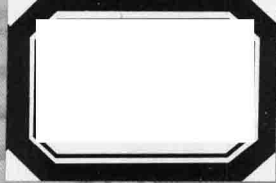
教学光盘：视频讲解结合操作演示，降低学习难度，提升学习效率

徐伟 编著



清华大学出版社

芯片级  
维修



维修技能实训丛书

# 激光打印机

# 维修技能实训



徐伟 编著

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书由专业维修工程师根据多年实践经验精心编写,重点讲解了激光打印机主要元器件的检测及维修、组成结构及工作原理、硒鼓组件分析、激光扫描系统分析、显影组件分析、定影组件分析、输纸机构分析、控制电路分析、电源电路分析、调整与维护实战、故障维修实战等主题,同时还介绍了大量的检测与维修技巧、维修实战训练和维修经验。

本书强调动手能力和使用技能的培训,在讲解维修技术的同时,配备了维修实战训练内容,使读者能掌握技能,学以致用,快速成长为专业的打印机维修工程师。

本书还提供了多媒体教学光盘,通过观看教学视频,可以提高学习效率,降低学习难度。本书可作为打印机维修从业人员、企业/学校办公设备维护人员、打印机售后服务人员的参考用书,也可作为技校、大中专院校相关专业或培训机构的教学用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

激光打印机维修技能实训 / 徐伟编著. —北京:清华大学出版社, 2014

(维修技能实训丛书)

ISBN 978-7-302-36606-5

I. ①激… II. ①徐… III. ①激光打印机—维修 IV. ①TP334.8

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第112107号

责任编辑:王金柱

封面设计:王翔

责任校对:闫秀华

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:190mm×260mm 印 张:15.5 字 数:397千字

(附光盘1张)

版 次:2014年7月第1版 印 次:2014年7月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:45.00元

---

产品编号:043989-01



# 前言

---

## Preface

### 实战入门，成就新一代维修高手

激光打印机是目前使用较为广泛的打印机之一，它是一个非常复杂的机电系统，其故障原因不仅涉及机械装置，还涉及电路系统，因此只有维修人员全面掌握维修的基本技能及各方面维修知识，才能快速、准确的判断出故障原因，找到排除方法。

本书主要针对激光打印机专业维修人员的学习、维修需要进行编写，不仅对激光打印机的知识进行了系统的归纳总结，还结合实物图、维修流程图、实战训练及大量的维修案例，详细梳理了激光打印机的维修技术。本书内容极为丰富，涉及了激光打印机主要元器件的检测及维修、组成结构及工作原理、硒鼓组件分析、激光扫描系统分析、显影组件分析、定影组件分析、输纸机构分析、控制电路分析、电源电路分析、调整与维护实战、故障维修实战等主题，同时还介绍了大量的检测与维修技巧、维修实战训练和维修经验，使读者能够掌握技能，学以致用，快速成长为专业的打印机维修工程师。

#### 本书特点

- 深入浅出：本书在内容的编排上，由浅入深、循序渐进，从基础理论知识到动手实践指导，内容丰富，非常适合维修人员学习使用。
- 通俗易懂：本书使用了大量的实物图、原理框图和电路图，通过文字和各种图的对应，使阅读和学习过程更加轻松、直观。
- 实用性强：本书开篇详细讲解了主要元器件和维修工具的使用方法，作为重要的检修基础知识。另外，在各系统的维修诊断讲解中，从常见故障现象到故障诊断排除方法，都做了详细的叙述，实用性强。
- 结合实训：本书在讲解了激光打印机的组成结构及工作原理，总结了打印机故障维修流程后，还结合实战演示激光打印机的调整、维护、维修方法，这对于提高维修人员的实践能力非常有帮助。

#### 内容简介

第1章主要讲解常见元器件（例如，电阻器、电容器、电感器、二极管、场效应管等）的基础维修知识。

第2章主要讲解常用维修工具（例如，电烙铁、热风焊台、万用表、示波器等）的使用方法及注意事项。

第3章主要讲解激光打印机的整机结构、工作原理、安装连接与打印测试方法等。

第4章主要讲解硒鼓组件的结构、工作原理、常见故障检修方法，并进行拆卸实战训练。

第5章主要讲解激光扫描系统的结构、工作原理、常见故障检修方法，并进行拆卸实战训练。

第6章主要讲解显影组件的结构、工作原理、常见故障维修方法，并进行拆卸实战训练。

第7章主要讲解定影组件的结构、工作原理、常见故障维修方法，并进行拆卸实战训练。

第8章主要讲解输纸机构的结构、工作原理、常见故障维修方法，并进行拆卸实战训练。

第9章主要讲解控制电路的结构、工作原理、常见故障维修方法，并进行拆卸实战训练。

第10章主要讲解电源电路的结构、工作原理、常见故障维修方法，并进行拆卸实战训练。

第11章主要讲解激光打印机的调整实战、维护实战等，例如清洁打印机内部、清洁电极丝、清洁感光鼓、清洁定影器等。

第12章主要讲解激光打印机的故障特点、各模块的故障检修思路、典型故障检修思路等。

第13章利用案例实战的方式讲解激光打印机的故障维修，包括开机没电故障维修、进纸部分卡纸故障维修、出纸部分卡纸故障维修、报警和提示错误信息故障维修、打印污渍故障维修等。

## 教学光盘

本书提供了配合图书内容的多媒体教学光盘，读者通过观看光盘视频讲解，即可快速掌握技能，从而提高学习效率，降低学习难度。

## 读者对象

本书可作为打印机维修从业人员、企业/学校办公设备维护人员、打印机售后服务人员的参考用书，也可作为技校、大中专院校相关专业或培训机构的教学用书。

除封面署名作者外，陈志刚、韩波、陈红、裴亚男、张成彦、石芝瑞、白毛毛、樊晓阳、张敏、田淑敏、亢丽、王彩仙也参与了本书的编写。由于作者水平有限，书中难免会有遗漏和不妥之处，恳请社会业界同仁以及读者朋友批评、指正。

编者

2014.3



# 目录

## Contents

### 第1章

### 元器件检测及故障维修

1.1	电阻器的检测与维修方法	1
1.1.1	电阻器的分类	2
1.1.2	电阻器的功能	5
1.1.3	电阻器的检测与更换	7
1.2	电容器的检测与维修方法	11
1.2.1	电容器的分类	12
1.2.2	电容器的功能	14
1.2.3	电容器的检测与更换	16
1.3	电感器的检测与维修方法	18
1.3.1	电感器的分类	19
1.3.2	电感器的功能	21
1.3.3	电感器的检测与更换	22
1.4	二极管的检测与维修方法	23
1.4.1	二极管的分类	24
1.4.2	二极管的功能	27
1.4.3	二极管的检测与更换	30
1.5	三极管的检测与维修方法	31
1.5.1	三极管的分类	32
1.5.2	三极管的工作状态	33
1.5.3	三极管的检测与维修	34
1.6	场效应管的检测与维修方法	37
1.6.1	场效应管的分类	38
1.6.2	场效应管的检测与更换	39
1.7	晶振的检测与维修方法	39
1.7.1	晶振的分类	40
1.7.2	晶振的检测与更换	40
1.8	集成稳压器的检测与维修方法	42

1.8.1	集成稳压器的分类.....	42
1.8.2	集成稳压器的检测与更换.....	44
1.9	集成运算放大器的检测与维修方法.....	45
1.9.1	集成运算放大器的分类.....	46
1.9.2	集成运算放大器的常用类型.....	47
1.9.3	集成运算放大器的检测.....	48
1.10	深入认识逻辑门电路.....	49
1.10.1	与门.....	49
1.10.2	或门.....	50
1.10.3	非门.....	50
1.10.4	与非门.....	50
1.10.5	或非门.....	50

## 第2章

## 维修工具及使用方法

2.1	焊接工具.....	52
2.1.1	电烙铁.....	52
2.1.2	热风焊台.....	54
2.1.3	吸锡器.....	55
2.2	测量工具.....	57
2.2.1	万用表.....	57
2.2.2	示波器.....	59
2.2.3	晶体管特性图示仪.....	61
2.3	辅助工具.....	62
2.3.1	镊子.....	62
2.3.2	放大镜.....	63
2.4	清洁工具.....	63
2.4.1	防静电清洁刷.....	63
2.4.2	吹气皮囊.....	63
2.4.3	清洁剂.....	64

## 第3章

## 组成结构及工作原理

3.1	激光打印机的整机结构.....	65
3.1.1	外部结构.....	65

3.1.2	机械装置 .....	68
3.1.3	控制电路 .....	68
3.1.4	电源电路 .....	69
3.2	激光打印机的工作原理 .....	69
3.3	激光打印机的安装连接与打印测试 .....	71
3.3.1	线路连接 .....	71
3.3.2	驱动程序安装 .....	73
3.3.3	打印测试 .....	76

## 第 4 章

## 硒鼓组件分析及故障维修

4.1	硒鼓组件的结构 .....	79
4.1.1	什么是硒鼓组件 .....	79
4.1.2	硒鼓组件的结构图示 .....	80
4.2	硒鼓组件的工作原理 .....	84
4.3	硒鼓组件的故障检修 .....	86
4.3.1	硒鼓组件的常见故障表现 .....	86
4.3.2	硒鼓组件的故障检测流程 .....	86
4.3.3	硒鼓组件的故障检修方法 .....	89
4.4	动动手：练习、操作与实训 .....	92
4.4.1	你能跟着练吗——拆卸硒鼓组件 .....	92
4.4.2	你能跟着做吗——为硒鼓加粉 .....	93
4.4.3	你能开始维修了吗——维修实习 .....	100

## 第 5 章

## 激光扫描系统分析及故障维修

5.1	激光扫描系统的结构 .....	101
5.2	激光扫描系统的工作原理 .....	103
5.3	激光扫描系统的故障检修 .....	104
5.3.1	激光扫描系统的常见故障 .....	104
5.3.2	激光扫描系统的故障检测流程 .....	104
5.3.3	激光扫描系统的故障检修方法 .....	106
5.4	动动手：练习、操作与实训 .....	108
5.4.1	你能跟着练吗——激光扫描系统的拆卸 .....	108
5.4.2	你能跟着做吗——激光器棱镜的维修 .....	109



5.4.3 你能开始维修了吗——维修实习.....	111
---------------------------	-----

## 第 6 章

## 显影组件分析及故障维修

6.1 显影组件的结构.....	112
6.2 显影组件的工作原理.....	114
6.3 显影组件的故障检修.....	115
6.3.1 显影组件的常见故障.....	115
6.3.2 显影组件的故障检测流程.....	116
6.3.3 显影组件的故障检修方法.....	116
6.4 动动手：练习、操作与实训.....	117
6.4.1 你能跟着练吗——拆卸显影组件.....	117
6.4.2 你能跟着做吗——清洁显影辊及显影刮板.....	119
6.4.3 你能开始维修了吗——维修实习.....	123

## 第 7 章

## 定影组件分析及故障维修

7.1 定影组件的结构.....	124
7.1.1 什么是定影组件.....	124
7.1.2 看图掌握定影组件结构.....	125
7.2 定影组件的工作原理.....	127
7.3 定影组件的故障检修.....	128
7.3.1 定影组件的常见故障.....	128
7.3.2 定影组件的故障检测流程.....	128
7.3.3 定影组件的故障检修方法.....	131
7.4 动动手：练习、操作与实训.....	133
7.4.1 你能跟着练吗——拆卸定影组件.....	133
7.4.2 你能跟着做吗——更换定影膜.....	135
7.4.3 你能开始维修了吗——维修实习.....	139

## 第 8 章

## 输纸机构分析及故障维修

8.1 输纸机构的结构.....	140
8.2 输纸机构的工作原理.....	143
8.3 输纸机构的故障检修.....	144

8.3.1	输纸机构的故障检测流程.....	144
8.3.2	输纸机构的故障检修方法.....	145
8.4	动动手：练习、操作与实训.....	147
8.4.1	你能跟着练吗——拆卸输纸机构.....	147
8.4.2	你能跟着做吗——维修实战.....	149
8.4.3	你能开始维修了吗——维修实习.....	151

## 第9章

## 控制电路分析及故障维修

9.1	控制电路的结构.....	152
9.2	控制电路的工作原理.....	154
9.3	控制电路的故障检修.....	155
9.3.1	控制电路的常见故障.....	155
9.3.2	控制电路的故障检测流程.....	156
9.3.3	控制电路的故障检修方法.....	158
9.4	动动手：练习、操作与实训.....	160
9.4.1	你能跟着练吗——拆卸控制电路.....	160
9.4.2	你能跟着做吗——维修实战.....	163
9.4.3	你能开始维修了吗——维修实习.....	167

## 第10章

## 电源电路分析及故障维修

10.1	电源电路的结构.....	169
10.2	电源电路的工作原理.....	170
10.2.1	市电电压输入及工作电压输出原理.....	170
10.2.2	定影系统供电及其控制原理.....	170
10.3	电源电路的故障检修.....	172
10.3.1	电源电路的故障检测流程.....	172
10.3.2	电源电路的故障检修方法.....	173
10.4	动动手：练习、操作与实训.....	174
10.4.1	你能跟着练吗——拆卸电源电路.....	174
10.4.2	你能跟着做吗——维修实战.....	176
10.4.3	你能开始维修了吗——维修实习.....	177

11.1 激光打印机的调整实战 .....	178
11.1.1 调整 USB ID .....	178
11.1.2 初始化 EEPROM .....	180
11.2 激光打印机的维护实战 .....	180
11.2.1 清洁打印机内部 .....	181
11.2.2 清洁电极丝 .....	183
11.2.3 清洁激光扫描系统 .....	184
11.2.4 清洁感光鼓 .....	184
11.2.5 清洁进纸辊 .....	185
11.2.6 清洁定影器部分 .....	186
11.2.7 使用硒鼓 .....	187
11.2.8 辨别真假硒鼓 .....	189

12.1 故障分类及检修流程 .....	191
12.2 硒鼓组件检修思路 .....	193
12.3 激光扫描系统检修思路 .....	195
12.4 显影组件检修思路 .....	196
12.5 定影组件检修思路 .....	196
12.6 走纸机构检修思路 .....	198
12.7 控制电路检修思路 .....	198
12.8 电源电路检修思路 .....	200
12.9 典型故障检修思路 .....	200
12.9.1 无法开机的故障检修思路 .....	200
12.9.2 打印机卡纸的故障检修思路 .....	201
12.9.3 打印机在通电后根本无法工作的故障检修思路 .....	202
12.9.4 打印联机数据时不能全部打印的故障检修思路 .....	202
12.9.5 打印机无法打印计算机中联机内容的故障检修思路 .....	202
12.9.6 打印机无法进行自检打印的故障检修思路 .....	203
12.9.7 打印机出现夹纸现象的故障检修思路 .....	203
12.9.8 出现打印质量问题的故障检修思路 .....	204

13.1 开机没电故障维修.....	214
13.1.1 开机没电故障分析.....	214
13.1.2 开机没电故障检修流程.....	214
13.1.3 开机没电故障检修实战.....	215
13.2 进纸部分卡纸故障维修.....	216
13.2.1 进纸部分卡纸故障分析.....	216
13.2.2 进纸部分卡纸故障检测流程.....	216
13.2.3 进纸部分卡纸故障检修实战.....	219
13.3 出纸部分卡纸故障维修.....	220
13.3.1 出纸部分卡纸故障分析.....	220
13.3.2 出纸部分卡纸故障检测流程.....	221
13.3.3 出纸部分卡纸故障检修实践.....	222
13.4 报警和提示错误信息故障维修.....	223
13.4.1 提示“软件故障 (Software Error)”故障维修.....	223
13.4.2 提示“主电机故障”故障维修.....	224
13.4.3 提示“激光组件 ROS”故障维修.....	226
13.4.4 提示“C****”故障维修.....	227
13.4.5 提示“协议错误 (Protocol Error)”故障维修.....	228
13.4.6 提示“硬件通信故障、软件故障”故障维修.....	229
13.4.7 提示“内存错误 (RAM Error)”故障维修.....	229
13.4.8 提示“风扇异常”故障维修.....	230
13.5 打印污渍故障维修.....	231
13.5.1 打印污渍故障分析.....	231
13.5.2 打印污渍故障检修流程.....	232
13.5.3 打印污渍故障检修实战.....	233
13.6 实战案例：激光打印机故障维修.....	234
13.6.1 黑色打印有部分较浅.....	234
13.6.2 打印出的稿件偏淡，字迹模糊不清.....	234
13.6.3 手动进纸器有进纸动作但搓不进纸，面板指示卡纸.....	234
13.6.4 打印机中有纸，但计算机却总是提示打印机缺纸.....	234

13.6.5	开机后能打印，但打不出字符来.....	235
13.6.6	开机后能正常打印，但打印稿一侧出现底灰.....	235
13.6.7	打印时图像浓度不均匀，若调节浓度，打印效果更差.....	235
13.6.8	开机后装入纸张打印，不进纸，并显示缺纸.....	235
13.6.9	开机后能打印，但打印件半页空白.....	235
13.6.10	输出的打印稿件全白，无字符、无图像.....	236
13.6.11	开机后，进纸正常也有打印动作，但纸上没有字符.....	236

# 第1章

## 元器件检测及故障维修

激光打印机的电路板中有很多像电阻这样的元器件，电路板出现问题后，其元器件的识别和代换是比较重要的。在电路板中主要的元器件包括电阻器、电容器、电感器、二极管、三极管、晶振等，本章将对主要元器件的检测与维修进行说明。

### 1.1 电阻器的检测与维修方法

电阻器是对电流流动具有一定阻抗力的原件，简称电阻。电阻在激光打印机电路板中主要承担着限压、限流以及分压、分流的作用，还可以与其他电容、电感和晶体管构成电路，完成阻抗匹配、转换、滤波等功能，如图 1-1 所示为电路中的电阻器。

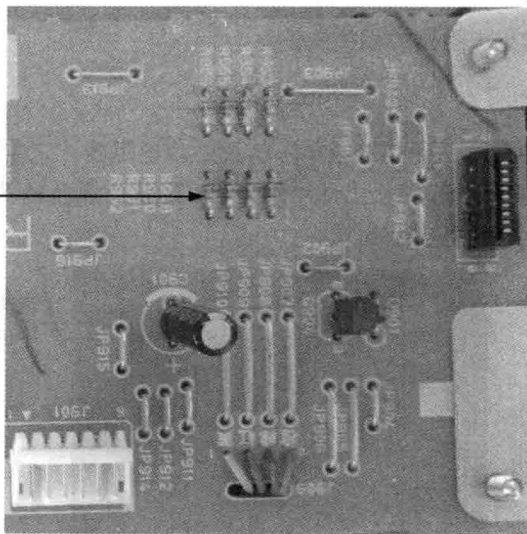


图 1-1 电路中的电阻器

电阻器在激光打印机电路板的电路中最基本、最常用的电子元器件，一般用“R”、“RN”、“RF”、“FS”等文字符号来表示。电阻器的图形符号如图 1-2 所示。



图 1-2 电阻器的电路图形符号

### 1.1.1 电阻器的分类

电阻器的种类很多，其分类方法也很多。根据电阻器的工作特性及在电路中的作用来分，可以分为固定电阻和可变电阻两大类。固定电阻就是阻值固定不变的电阻器，主要包括碳质电阻器、碳膜电阻器、金属电阻器、线绕电阻器等。可变电阻就是阻值在一定范围内连续可调的电阻器，又称为电位器；按照电阻器的外观形状来分，可以分为圆柱形电阻器、纽扣电阻器和贴片电阻器等，如图 1-3 所示为圆柱形电阻器和贴片电阻器。

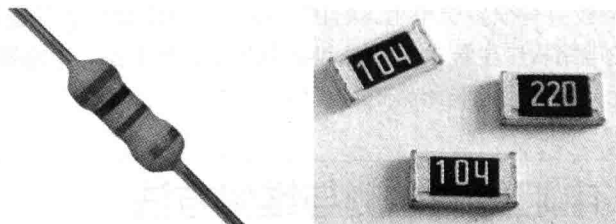


图 1-3 圆柱形电阻器和贴片电阻器

根据电阻器的材料来分，可分为线绕电阻器、膜式电阻器、碳质电阻器等。

如果按电阻器的用途来分，可分为精密电阻器、高频电阻器、高压电阻器、大功率电阻器、热敏电阻器和熔断电阻器等。

下面我们来介绍几种常见电阻器的相关知识。

#### 1. 贴片电阻器

在激光打印机电路板中最常用到的普通电阻就是贴片电阻器。它主要分布在激光打印机电路板的正、反两面，也是激光打印机电路板上最小的电阻，形状为黑色扁平的小方块，两边的引脚焊片呈银白色，如图 1-4 所示为贴片电阻器。

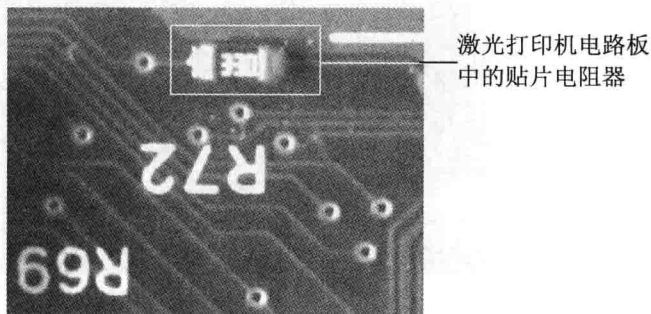


图 1-4 贴片电阻器

普通贴片电阻器的阻值通常用三位数字表示，前两位为有效数字，第三位表示倍乘数，电阻器的单位为欧姆，用字母 $\Omega$ 表示，如图1-4所示的电阻器标有“330”，其中第一个有效数字“3”表示电阻值的十位数是3；第二个有效数为“3”表示其电阻值的个位数为“3”；第三位“0”表示乘以 $10^0$ ，即 $33 \times 10^0 = 33$ ，因此图1-4中电阻器的阻值为 $33\Omega$ 。

有些贴片电阻器的标识中还含有字母符号（ $\Omega$ 、K、M）或两者有规律的组合来表示电阻器的阻值，其中字母符号前面的数字表示阻值的整数部分，字母符号后面的数字表示阻值的小数部分。例如“ $3\Omega 6$ ”表示阻值为 $3.6\Omega$ 。

在电路板中还有些电阻采用数字与字母组合的形式来标注阻值，其中前两位是数字，第三位是字母。例如，一块电阻上标有“40A”的标识。在这种标识方法中，前面两位数字是指示电阻值的代号，而不是实际有效值，如表1-1所示为数字与字母混合标记中数字表示所对应的电阻有效值。

表 1-1 不同代码表示的有效值

代码	数值	代码	数值	代码	数值	代码	数值	代码	数值	代码	数值
01	100	17	147	33	215	49	316	65	464	81	681
02	102	18	150	34	221	50	324	66	475	82	698
03	105	19	154	35	226	51	332	67	487	83	715
04	107	20	158	36	232	52	340	68	499	84	732
05	110	21	162	37	237	53	348	69	511	85	750
06	113	22	165	38	243	54	357	70	523	86	768
07	115	23	169	39	248	55	365	71	536	87	787
08	118	24	174	40	255	56	374	72	549	88	806
09	121	25	178	41	261	57	383	73	562	89	852
10	124	26	182	42	267	58	392	74	576	90	845
11	127	27	187	43	274	59	402	75	590	91	866
12	130	28	191	44	280	60	412	76	604	92	887
13	133	29	196	45	287	61	422	77	619	93	909
14	137	30	200	46	294	62	432	78	634	94	931
15	140	31	205	47	301	63	442	79	649	95	953
16	143	32	210	48	309	64	453	80	665	96	976

第三位表示的是有效值的倍乘数，如表1-2所示为字母与倍乘数的对应关系。

表 1-2 字母与倍乘数的对应关系

代码字母	A	B	C	D	E	F	G	H	X	Y	Z
倍乘	$10^0$	$10^1$	$10^2$	$10^3$	$10^4$	$10^5$	$10^6$	$10^7$	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$

有些贴片电阻器的表面标有“0”或“000”的字样，表示该电阻的阻值为 $0\Omega$ ，这种电阻实际上就是短路线，用来作为熔断电阻器使用。

## 2. 熔断电阻器

熔断电阻器是具有保护功能的电阻器，在激光打印机电路板中起着保险丝和电阻的双重作用，又被称为保险电阻。它主要应用在电源输出电路中。如果电路中的电压升高，电流增大或某个元器件损坏，熔断电阻就会在规定的时间内熔断，以保护其他元器件。在激光打印机电路板中，常用字



母“F”、“RX”、“RF”、“FUSE”、“XD”、“FS”等表示,如图 1-5 所示为激光打印机电路板中常见的熔断电阻。

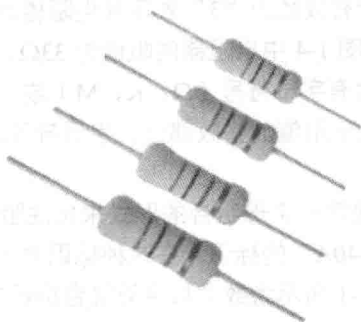


图 1-5 激光打印机电路板中的熔断电阻

激光打印机电路板中的熔断电阻分为小功率熔断电阻和大功率熔断电阻两种。小功率熔断电阻的颜色通常采用绿色或灰色,上面标有额定电流或数字。

大功率熔断电阻一般用于 USB 接口供电电流较大的外设电路中,如图 1-6 所示为大功率熔断电阻。

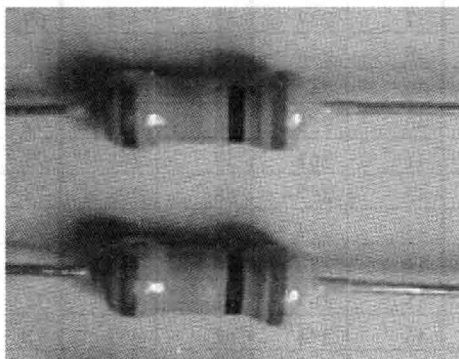


图 1-6 大功率熔断电阻

### 3. 热敏电阻器

热敏电阻是敏感原件的一种,按照温度系数的不同可以分为正温度系数热敏电阻器(PTC)和负温度系数热敏电阻器(NTC)。热敏电阻的特点是对温度敏感,在不同的温度下表现出不同的电阻值。PTC 热敏电阻在达到某一特定温度前,其电阻值随温度升高而缓慢下降,当超过这个温度时,其阻值急剧增大,这个特定温度点被称之为居里点。PTC 热敏电阻在家电产品中广泛使用。NTC 热敏电阻是随着温度的升高而减小,可以用于稳定电路的工作点,如图 1-7 所示为 NTC 热敏电阻和 PTC 热敏电阻。