

zhaoxiangji

照相机

维修电路图集

weixiudianlutaji 吴 傑 编著

照相机电路图

中外照相机电路
照相机结构图
接线图、原理图

照相机快门

机械快门
程序快门
电子快门

数码照相机

数码照相机原理
CCD原理
结构示意图



山西科学技术出版社

照相机维修电路图集

山西科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

照相机维修电路图集 / 吴 傑 编著. —太原: 山西科学技术出版社, 2003. 1

ISBN 7-5377-2068-1

I. 照... II. 吴... III. 摄影机-电路图-图集

IV. TB852.1-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 077147 号

照相机维修电路图集

吴 傑 编著

*

山西科学技术出版社出版 (太原建设南路 15 号)

山西省新华书店经销 太原兴晋科技印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 24 字数: 457 千字

2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月太原第 1 次印刷

印数: 1-3000 册

*

ISBN 7-5377-2068-1
Z·389 定价: 40.00 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与印厂联系调换。

内 容 简 介

《照相机维修电路图集》一书主要以七十余种照相机的千余张常用电路图、十种照相机机械、电子程序快门、电路元件、新颖数码照相机基本原理、印刷电路板为基础，综合电路基本原理分析和原理功能图解编著，方便维修技术人员在修理照相机时对照检查，大量的技术资料供维修时查阅。《图集》内容通俗易懂，适合有照相机基本维修技术的人员使用，有电子技术基础的人员了解照相机工作原理。《图集》图文并茂，电路图、原理图、接线图、印刷电路板多种图例、国内外照相机各种快门技术资料、重要元件的规格型号资料丰富齐全，使用查阅都很方便。新颖的数码照相机是现代照相机世界流行的趋势，《图集》内容涉及数码照相机原理与结构，常用的数码技术及术语，内容丰富，实用性强，适合摄影发烧友、计算机人员、学生、无线电爱好者阅读参考。

前 言

随着电子技术，特别是计算机技术的发展，照相机的发展更加迅速。超大规模集成电路制成的微处理器已被广泛用于照相机的控制上。如今照相机有了自动曝光、自动快门（电子快门）、电子聚焦、电子日期显示与打印、自动闪光、自动卷片、自动或遥控拍摄机构等装置。镜头低色散、非球面、大口径、镀膜技术成熟，外型多样化小型化。照相机发展的主潮流是：最大光圈越来越大，变焦比越来越大，近摄时放大倍率越来越大，机身越来越小，畸变越来越小，成像质量越来越高，功能越来越多，外观越来越华丽，造型越来越奇特，结构越来越完美，使用越来越方便。由于电子技术发展，照相机的智能化成为现实，数字化、一体化步伐加快。材料多样化，采用了铝合金、锌合金、钛合金、高分子合成材料、优质工程塑料及特种陶瓷等。

1954年研制出可与快门联动的曝光表，将电子技术引入了照相机领域，打破了以金属、机械为主体的光、机结构的一统天下。随着电子技术的飞速发展与广泛应用，照相机的电子化程度已越来越高，将照相机推到一个崭新的历史时期。1986年市场上出现了电脑化照相机，使原有的机械、光学系统面目全非，它利用固体摄像器件CCD将光像信号转换成电信号，经过处理之后，再通过接口电路，用磁记录方式存储在软磁盘上（常用2英寸软盘，每盘可存50张图片），可供重复冲洗和记录，也可将软磁盘上的图像信号通过专用设备在电视屏幕上映出。

电子技术的应用使照相机的功能更加齐全，拍摄质量大为提高，使用更加方便。

现代照相机所涉及的电子技术内容极为广泛，它包含有电磁电路、模拟电路、数字电路、通信电路、遥控遥测电路、计算机的软硬件基础等，要弄清现代照相机的工作过程，掌握它的基本工作原理，就应对电子技术有个基本的认识。为此，本书以尽量少的文字，以最简练的笔墨向读者介绍了电路、电子电路、微型计算机的最基本工作原理，并对现代照相机的组成、自动曝光控制（电子快门）、自动调焦、自动卷片等工作原理及电路作了分析与讨论，又以实际例子对光圈优先快门自动式照相机、快门优先光圈自动式照相机、程序快门自动式照相机中的电子技术作了较详细的描述。

数码相机又称数字相机，英文名为：“Digital Still Camera”。自1991年第一台数码相机问世以来，数码相机的发展可谓日新月异。最初的数码相机用于通过卫星从太空向地面传送照片，以后逐渐转为民用。数码相机具有一些传统胶片相机所无法比拟的优势：用传统相机拍摄的图像要进行数字化处理，需经过拍照、冲洗、扫描三个步骤，而用数码相机摄影则无需胶卷、暗室、扫描仪，拍摄的图像可直接输入到计算机中，用户可在计算机中对图像进行编辑、处理，在电脑或电视中显示，通过打印机输出或通过电子邮件传送，提高了工作效率；传统相机拍照无法立即看到结果，而数码相机则实现了“所见即所得”，能够立刻看到被拍摄下来的图像，如不满意可立即删去；数码相机的存储器可以重复使用，非常经济、方便；大部分数码相机具有视频输出功能，可作为一种图像演示设备；用数码相机拍出的照片都可无限次复制，永久保存，没有衰减和失真，不存在普通底片和照片的霉变和影像衰退等情况。这些优势再加上近两年来Internet的普及，使数码相机一经问世便迅速为广大摄影爱好者、电脑专家们所青睐。

在本书的编写工作中，太原理工大学机电电子系老师、摄影界的老前辈、照相业的老师傅给予了大量的帮助，在此表示最衷心的感谢。由于我们的水平有限，书中难免有遗漏或不当之处，恳请广大读者提出宝贵意见。

编 者

目 录

1.	波拉洛依德 100型自动电子快门	1
2.	爱奇Amgel UF501D	2
3.	雅奇ACHIEVER MEF-35	6
4.	百佳 PRAKTICA SUPER 90	7
5.	百花 EF-1	14
6.	百花 ACTO-900全自动照相机	15
7.	伯爵 - FT	19
8.	巴尔达 Balda CE35	20
9.	巴尔达 Balda CS35	22
	巴尔达 Balda CF18专用闪光灯	24
10.	摄美 Cimko LS-1	25
11.	佳能Canon A35F	32
12.	确善能Cosino CTI SUPER	33
13.	启依Chinon CM-5	34
14.	东方 East EF-35	37
15.	飞跃 901	40
16.	飞跃 KX	41
17.	富兰卡Franka X-500	43
18.	富士卡 FUJICA Auto-7	46
19.	富士一次性照相机	47
20.	闪光富士卡FLASH FUJICA	48
21.	富士卡FUJICA STX-1N	49
22.	长城 Great wall PF-1型	51
23.	甘光 PG201	55
24.	甘光 JG304C	60
25.	柯克 GOKO	66
26.	恒安 TM218	68
27.	红梅 JG304A	70
28.	红梅 PT6、PT6D	74
29.	虎丘 JG304A	78
30.	虎丘 HQ 35-1EE	79
31.	虎丘 HQ 35-3	81

32.	虎丘 HQ35-3EF	82
33.	华山 DF-S	84
34.	华山 DF-300	87
35.	华夏 841	89
36.	华夏 851	90
37.	华莹 AE-1	91
38.	JEC AW90	93
39.	长城-柯尼卡Konica EF -3	95
40.	柯尼卡 Konica POP	100
41.	柯尼卡 Konica C35AF	101
42.	柯尼卡 Konica C35EF	107
43.	柯尼卡 Konica C35EFP	110
44.	柯尼卡 Konica TC-X	113
45.	柯尼 KINON AW60	114
46.	柯尼 KINON 900D	115
47.	荷花 Lotus MD-35	116
48.	玛米雅 MAMIYA ZM	117
49.	美能达 MINOLTA X-300	118
50.	奥林帕斯 OLYMPUS OM-10	130
51.	奥林帕斯 OLYMPUS OM-20	137
52.	凤凰 Phenix DC303	140
53.	凤凰 Phenix JG- 301	145
54.	凤凰 Phenix 304A	146
55.	凤凰 Phenix 602、602D	150
56.	凤凰 Phenix 603、604	156
57.	凤凰 Phenix LS930	160
58.	青岛 Qingdao-6	165
59.	丽达 RIDA PT-1	171
60.	理光 RICOH CR-5	172
61.	理光 RICOH CR-10	175
62.	理光 RICOH YF-20/20D	181
63.	理光 RICOH LX-22DATE	184
64.	理光 RICOH AUTO-35DATE	184
65.	理光 RICOH AF-66DATE / BLACK	184

66.	理光 RICOH XF-30	188
67.	彩虹 Rainbow MD-35	195
68.	珠江 F35 型程序式自动曝光	197
69.	海鸥 Seagull DF-300	199
70.	海鸥 Seagull D-1 型电子快门照相机	205
71.	海鸥 Seagull DF-1ETM	206
72.	海鸥 Seagull KX 电子程序快门	208
73.	海鸥 Seagull C35F	211
74.	海燕 Peterl II	212
75.	汤姆 Toma M-616	213
76.	汤姆 Toma AW-818	215
77.	汤姆 Toma M-900	217
78.	汤姆 Toma M-900D	220
79.	万达 VANTAGE 11	221
80.	万真 WIZEN 860S	223
81.	Wasicon FMD	224
82.	雅西卡 Yashica FX-3	225
83.	单叶快门	230
84.	机械单程序快门	231
85.	ZK241 电子快门	232
86.	Optima 2746 电子程序快门	236
87.	Copal EX731 电子程序快门	240
88.	镜间电子程序快门 ESF-D849	250
89.	新型的镜后电子程序快门 ESF-D888	264
90.	DCK-988 电子自拍自动曝光控制镜头程序快门	272
91.	CDK-KX 型电子程序快门	282
92.	无上弦机构电子快门	289
93.	两段式自动调焦照相机电路	291
94.	自动卷片 AW、自动倒片 AR	297
95.	自动对焦 AF	302
96.	照相机内藏闪光灯 FLASH	304
97.	自拍控制电路	308
98.	自动打印日期装置 (AD)	312

99.	DX编码识别电路	-----	318
100	显示系统	-----	321
101.	测光电路	-----	333
102.	低照度手振警告电路	-----	344
103.	电池电压检测电路	-----	346
104.	测光元件	-----	347
105.	内光式测光	-----	351
106.	多模区测光方式	-----	354
107.	电子照相机用集成电路	-----	355
108.	电子快门电路M1211的代换	-----	357
109.	集成电路代换表	-----	358
110.	电子快门照相机用晶体管特性表	-----	358
111.	集成电路好坏的简易判别	-----	359
112.	电子程序快门功能比较	-----	361
113.	照相机快门型号	-----	362
114.	数码照相机	-----	364

1. 波拉洛依德100型自动电子快门

电子快门应用硫化镉(CdS)作为测光元件, 钽电容作充电电容, 由晶体管组成触发比较电路(图1-1)。当快门上弦后, 快门前叶片与后叶片分别被动力弹簧上紧, 并被杠杆1、2钩住。当按下快门掀钮的瞬间, 电源开关 S_1 接通, 电子电路工作。由于 S_2 保持长闭状态, 积分电容器 C 短路, 晶体管 T_1 截止, 相应 T_2 导通, 电磁铁将后帘吸住。在按下快门后, 杠杆1活动, 右侧抬起, 使前帘脱钩, 在弹簧的拉动下, 前帘向右移动, 停止后, 其光孔与相机镜头的光轴相对, 被摄物体光线即可通过光孔而使底片曝光。快门按钮继续按下后, 计时开关 S_2 打开, 积分电容 C 被充电, VT_1 基极电压 V_{B1} 逐步升高, 当 V_{B1} 升至 VT_1 导通值时, VT_1 导通, 其集电极电压下降, 使 VT_2 管截止, 电磁线圈中的电流被切断, 磁力消失, 杠杆2右端向下, 使后帘脱钩, 脱钩的后帘被弹簧力拉向右侧, 将曝光孔遮住, 此时曝光结束。硫化镉(CdS)光敏电阻是晶体管 VT_1 的偏置电阻, 也是电容 C 的充电电阻, 其电阻值大小与被摄景物的光照强度有关。当外界光线明亮时, 相应硫化镉阻值小, 电容器 C 充电速率快, 短时间 t 内就使电容器 C 的电压达到晶体管 VT_1 转门限电压, VT_1 立即被反转而导通, 相应 VT_2 截止。这样杠杆2电磁铁失去磁性而使后帘提前脱钩右移, 使曝光时间缩短。同理, 当外界光线暗时, 相应硫化镉(CdS)阻值大, 电容器 C 充电慢, VT_1 导通、 VT_2 截止时间均延后, 后帘脱钩右移的时间也推移, 使曝光时间延长。释放的间隔时间即为快门开启曝光时间。因此, 它与机械快门依靠机械慢门的调速方法不同, 完全是根据景物的亮度, 由电路来进行自动曝光控制。

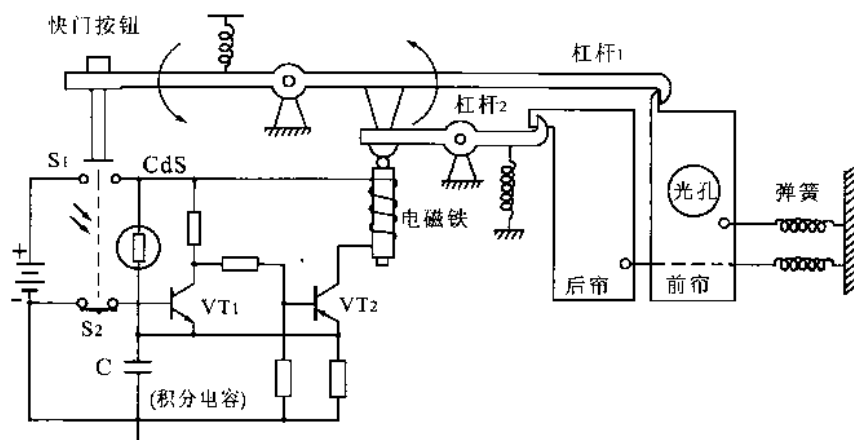


图1-1 波拉洛依德100型自动电子快门

2. 爱奇 Amgel UF501D

镜头：35mm，F3.8，3片3组。

快门：镜后快门，速度1/125秒。关闭镜头时，按钮自锁。

取景器：逆伽俐略型望远镜式。

装片：自动快速装片。

卷片倒片：马达输片、倒片。

计数：卷片计数，自动回零。

闪光灯：指数GN11，充电完毕，预备指示灯亮。

低照度警告：低照时按快门红色发光二极管点亮。

日期后背：液晶显示1.年、月、日；2.时、分；3.关闭。用CR2025锂电池。

尺寸：133.5mm × 69mm × 48mm。

电路分为电机卷片和测光、闪光灯两大部分（图2-1）。

一、电机卷片

放开关S₅复位时，电容C₁的正极与电阻R₃相连，三极管VT₃导通，卷片信号经三极管VT₂和VT₁放大后，驱动电机卷片，并使快门上弦。当微动开关S₂打到NC位置时，电机短路，停止转动。同时，三极管VT₂、VT₃的正电源断开，导致VT₃、VT₂截止，VT₁无输出，卷片电路处于断路状态。电容C₁是为了保护卷片系统而设，当拍完最后一张胶片未能正常到位，经电阻R₂、R₃给电容C₁充电。电容C₁的电压一定时，导致三极管VT₃截止，也使VT₂和VT₁截止，自动切断电流，使电机停止转动。快门按钮按下一半时，电容C₁经地放电，等待下一次卷片。

二、自动倒片

倒片是用倒片开关S₃来完成的，它使电机反转来达到自动倒片。倒完后，停片开关S₄因无胶片而断开，电机自动停止倒片。

三、测光电路

快门按钮按下一半时，测光电路接通，光敏元件（CdS）的阻值随光照而变化，决定三极管VT₄的输出。低照度时，三极管VT₄的输出为低电平，LED点亮，需要用闪光灯作为辅助光源来拍照；高亮度时，VT₄的输出为高电平，LED不亮。

四、闪光灯振荡电路

振荡电路由变压器T₁、三极管VT₅和电阻R₅组成。通过T₁的次级脉冲高压由二极管VD₄半波整流后给电容C₄充电。VD₃是钳位二极管，C₂是旁路电容。如正在使用闪光灯，在卷片时，闪光灯电路必须处于停振状态。二极管VD₁是当马

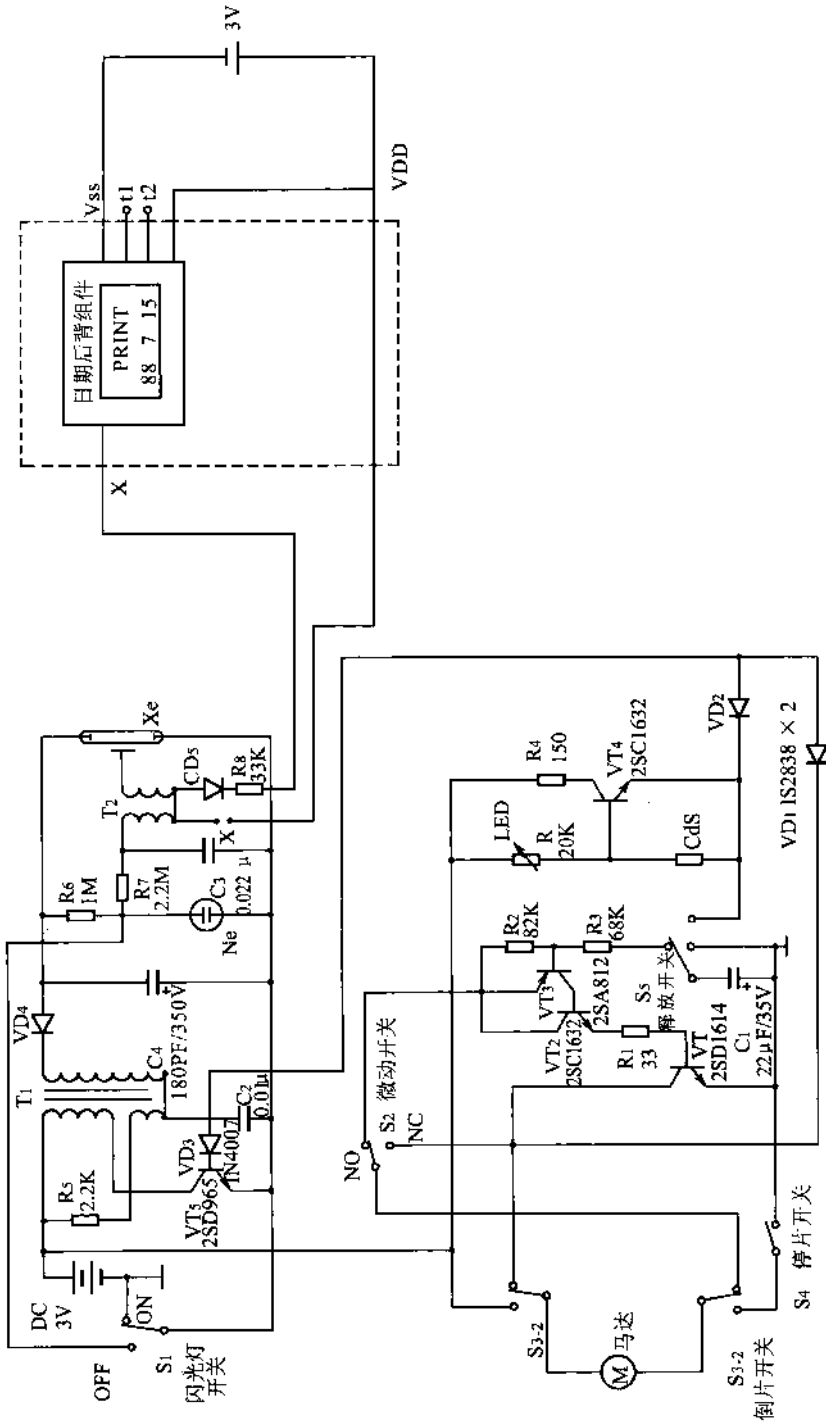


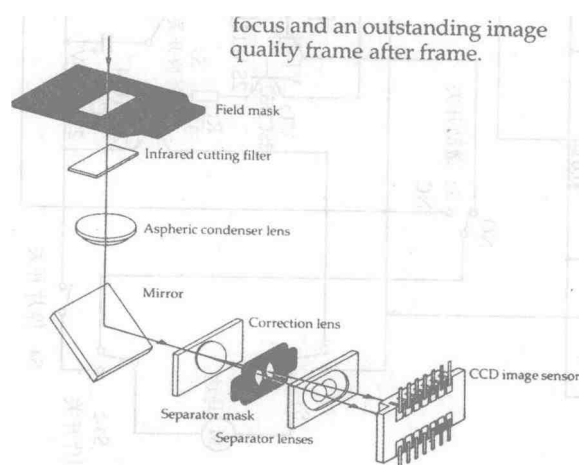
图 2-1 爱奇 Amgel UF501D 型照相机电路图

达卷片时用来使闪光灯停振的，而二极管 VD₂ 则是当快门按钮按下时用来控制闪光灯停振的。

五、氙灯指示和触发电路

主电容C₄的电压达到270V以上时，氙灯点亮，电阻R₆是限流电阻。主电容经电阻R₆、R₇给触发电容C₃充电。当X触点短接时，触发电容C₃放电使触发变压器T₂次级产生数千伏高压激活闪光灯管闪光。闪光灯开关S₁打在关闭上，主电容C₃经电阻R₆缓慢放电。二极管VD₅和电阻R₈是当触点短接时，触发日期后背组件的液晶显示，使日期数字转印在胶片上。

爱奇Amgel UF 501D型照相机电路版如图 2-2所示。



3. 雅奇 ACHIEVER MEF-35

雅奇MEF-35是CdS测光，单灯显示，手动卷片，内藏闪光灯135照相机。

镜头：35mm，F3.4，3片3组。

调焦：固定焦点。

快门：镜后快门，速度1/125秒，关闭镜头时按钮自锁。

卷片：手动卷片。

测光：CdS测光，低照时按快门红色发光二极管点亮。

闪光灯：指数GN10，充电完毕，预备指示灯亮。

计数：卷片计数，开盖自动回零。

当外界光线暗时（低于EV9），硫化镉光敏电阻阻值变大，VT₂的be结电压上升到阈值以上，VT₂导通。发光二极管LED中有电流通过，发出红色光，警告摄影者需使用闪光灯。线路中可调电阻R₆，用于调整VT₂在EV9时导通。

闪光开关向上推起，开关由OFF变为ON，电路接通，三极管VT₁、旁路电容C₂、偏置电阻R₁、振荡变压器T₁组成振荡电路，把3V电源的直流电压变成300V交流电压，由振荡变压器T₁的次级输出。振荡变压器次级输出的高压脉冲被电容C₃削峰，经二极管整流后，电容C₂充电。主电容C₂的电压升到250V以上，闪光指示灯（氖灯）开始起辉，表明闪光灯可以使用了。

雅奇 ACHIEVER MEF-35 电路图如图 3 - 1所示。

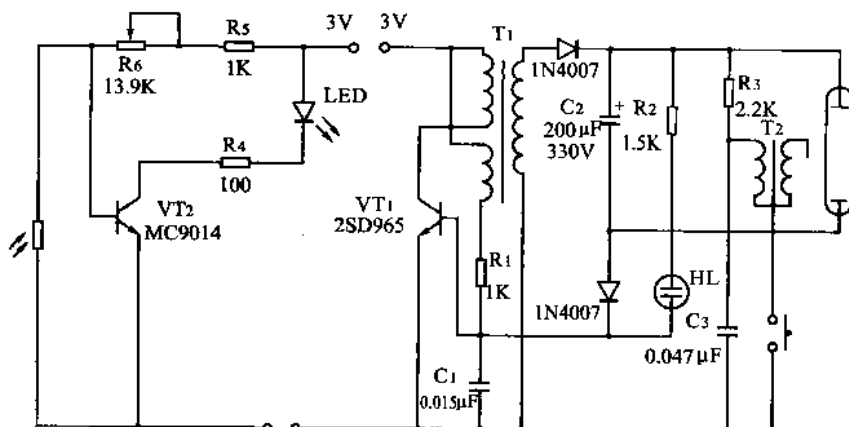


图 3 - 1 雅奇 ACHIEVER MEF-35 电路图

4. 百佳 PRAKTICA SUPER 90

带电动变焦镜头的全自动35mm镜头快门照相机，Samyang变焦镜头，38mm(F3.5)~90mm(F7.7)。

镜头结构：7片7组 镜间两片式电子程序自动曝光快门，程序自动曝光控制和多次曝光。

曝光补偿：+3（每级0.5EV）曝光补偿。

光敏器：硫化镉光敏元件。

自动闪光：广角EV6~EV7

调焦：红外主动式自动调焦，调焦锁定调焦范围0.87m到无限远，发射IR-LED（红外发光二极管）接收PSD位置传感器。

速变：自动1/300~1/30秒。

手动开闪光1/300~1/4秒。

B门定时1/2、1、2、3秒。

液晶显示器显示内容：装片，电池检查，胶片计数，镜头焦距，间歇时间，短B门时间和曝光补偿值。

操作部件：快门按钮和变焦杆。

动作部件：变焦镜头和输片系统。

变焦种类：步进和程序变焦。

曝光种类：人工开关闪光，曝光补偿，短B门走时器和短B门定时同步。

拍摄种类：连拍，自拍，多次曝光和间歇拍摄。

警告：低照和电池低压。

电源：两块3V@电池CR123A或DL123A。

电池寿命：在一般的拍摄条件下约拍摄30卷，每卷24幅，约50%用闪光拍摄。

尺寸：149mm X 80mm X 66mm。

百佳 PRAKTICA SUPER 90照相机的电路图如图4-1所示，主集成电路的引线说明见表4-1，方块图如图4-2所示，各开关的功能见表4-2。