

全国家用电器维修培训补充读物①⑦

家用摄录像机(一体化)维修手册

郑启龙 李育祥 沈利高 编

電子工業出版社

(京)新登字 055 号

内 容 提 要

本手册收编了三种家用摄录像机维修资料,主要包括:技术性能和参数、零部件的拆卸与更换方法、电路及机械的调整方法以及电路图、方框图等,有的还有常见故障的维修方法和使用操作方法。

选编的机型有:松下 NV-M7 摄录像机(附交流电源适配器 VW-AM7)、松下 NV-M10 摄录像机(附交流电源适配器 VW-AM10、线路适配器 VW-KM10E)及夏普 VL-C7950S/H/X、VL-C7500E(附交流电源适配器)。

本手册读者对象为摄录像机维修人员,广大摄录像机用户、职业学校师生、电子工程师和广大电子爱好者。

全国家用电器维修培训补充读物①⑦

家用摄录像机(一体化)维修手册

郑启龙 李育祥 沈利高 编

责任编辑:沈成衡 王玉国

*

电子工业出版社出版(北京市万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

一二〇一工厂印刷

*

开本:850×1168毫米 1/16 印张:20 字数:580千字

1993年6月第一版 1996年8月第二次印刷

印数:1-4,500册 定价:28.00元

ISBN7-5053-2033-5/TN·609

目 录

松下 NV-M7(E/EM、B/EA、EG/A、 EQ/AM、EN)摄录像机 (附 VW-AM7 交流电源适配器)

第一部分 概述	(1)
1-1 技术参数	(1)
1-2 如何使用 VHS 摄像机	(1)
1-3 维修注意事项	(5)
第二部分 调整方法	(7)
2-1 拆卸方法	(7)
2-2 元、部件的更换方法	(12)
2-3 机械调整方法	(14)
2-4 电气调整方法	(15)
2-5 摄像机部分测试点和控制器位置图	(33)
2-6 录像机部分测试点和控制器位置图	(35)
第三部分 方框图及电路图	(36)
3-1 摄像机方框图	(36)
3-2 系统控制方框图	(40)
3-3 电源供给方框图	(43)
3-4 系统控制、操作和摄像机操作(I)、(II)电路原理图	(44)
3-5 处理、副处理和编码器电路原理图	(48)
3-6 自动聚焦电路原理图	(52)
3-7 传感器和 CDS 电路原理图	(54)
3-8 电子寻像器原理图	(56)
3-9 系统控制集成电路电压表	(58)
3-10 系统控制晶体管电压表	(59)
3-11 电路板位置图	(60)
3-12 集成电路和晶体管器件图	(61)
3-13 主电路板资料	(64)
3-14 亮度、色度和磁头放大器电路原理图	(65)
3-15 伺服系统电路原理图	(68)
3-16 电源供给电路原理图	(71)
3-17 伴音电路原理图	(72)
3-18 伺服系统方框图	(74)
3-19 亮度和色度方框图	(76)
3-20 摄像机内部连接原理图	(79)
3-21 录像机内部连接原理图	(80)
附录 VW-AM7 交流电源适配器拆卸方法和电气调整方法	(81)

松下 NV-M10(E/EW、B/EA、EG/A、EO)

摄录像机

(附交流电源适配器 VW-AM10(E、B、A、EA)

及线路适配器 VW-KM10E)

第一部分 概述	(90)
1-1 技术参数	(90)
1-2 操作键钮和部件	(90)
1-3 电子取景器	(93)
第二部分 调整方法	(94)
2-1 拆卸方法	(94)
2-2 更换方法	(100)
2-3 机械调整步骤	(103)
2-4 电路调整步骤	(112)
2-5 测试点和控制器的位置	(131)
第三部分 方框图及电路图	(133)
3-1 摄像机操作原理图	(133)
3-2 摄像机方框图	(134)
3-3 亮度与色度方框图	(138)
3-4 电子取景器原理图	(141)
3-5 系统控制方框图	(142)
3-6 伺服方框图	(145)
3-7 Hi-Fi 音频方框图	(148)
3-8 AWT电路原理图	(151)
3-9 电源方框图	(152)
3-10 信号处理电路原理图	(154)
3-11 CCD 驱动电路原理图	(158)
3-12 自动聚焦电路原理图	(160)
3-13 电源电路原理图	(164)
3-14 伺服电路原理图	(166)
3-15 电路板部位图	(171)
3-16 系统控制电路原理图	(172)
3-17 音频电路原理图	(176)
3-18 音频接口电路原理图	(178)
3-19 副视频和磁头放大电路原理图	(180)
3-20 录像机插口电路原理图	(183)
3-21 Hi-Fi 音频磁头放大器电路原理图	(184)
3-22 亮度和色度组件电路原理图	(186)
3-23 Hi-Fi 音频电路原理图	(190)
3-24 录像机连接电路原理图	(192)
3-25 摄像机连接电路原理图	(194)
3-26 集成电路和晶体管资料	(195)
附录 1 交流电源适配器 VW-AM10(E、B、A、EA)	(198)
附录 2 线路适配器 VW-KM10E	(203)
附录 3 技术资料	(205)

夏普 VL-C7950S/H/X 及 VL-C7500E

摄录像机

(附交流电源适配器电池充电器)

第一部分 概述	(208)
1-1 性能	(208)
1-2 技术参数	(208)
1-3 主要操作键及其功能	(208)
1-4 摄像机录像	(209)
1-5 放像	(211)
1-6 操作指南	(212)
1-7 镍-铬蓄电池的维护	(215)
第二部分 调整方法	(216)
2-1 拆卸与安装	(216)
2-2 常见故障的原因及检测	(219)
2-3 机械部分(机心)的调整、安装、更换及清洁	(223)
2-4 电路的调整	(237)
第三部分 方框图及电路图	(263)
3-1 视频部分方框图(色度)	(263)
3-2 微处理机电路原理图	(264)
3-3 伺服、系统控制方框图	(266)
3-4 磁头放大器方框图	(267)
3-5 摄像机方框图	(268)
3-6 总接线图(摄像机)	(270)
3-7 音频电路方框图	(272)
3-8 亮度部分方框图	(273)
3-9 信号处理电路原理图	(274)
3-10 SSG/编码器电路原理图	(276)
3-11 系统控制电路原理图	(278)
3-12 Y/C 电路原理图	(280)
3-13 传感器电路原理图	(282)
3-14 寻像器电路原理图	(284)
3-15 磁头放大器电路原理图	(286)
3-16 音频电路原理图	(288)
3-17 电源电路方框图	(290)
3-18 操作电路原理图	(291)
3-19 自动调焦/SIP 电路原理图	(292)
3-20 总接线图(录像机)	(294)
3-21 电源电路原理图	(296)
3-22 电动机驱动电路原理图	(298)
3-23 操作板电路原理图	(299)
3-24 亮度/色度电路各集成电路	(300)
3-25 系统控制、伺服电路中的集成电路	(301)
附录 交流电源适配器	(302)

松下 NV-M7(E/EM、B/EA、EG/A、 EQ/AM、EN)摄录像机

第一部分 概 述

1-1 技术参数

电 源:直流 12V

功率消耗:摄像状态 7.3W(电池供电)

待命状态 1.0W(电池供电)

摄像系统:4 旋转磁头,螺旋扫描方式,PAL 制

带速:23.39mm/s

摄像/放像时间:3 小时,使用 180 分钟型磁

带

快进/倒带时间:12 分钟以内,使用 180 分钟型磁带

摄 像 机:

摄像部件:CCD(电荷耦合器件)

标准亮度:1400lx(勒克斯)

最低需要亮度:10lx(勒克斯)

镜头:内装 6:1 电动变焦镜头,具有微距近摄功能,自动光圈,自动聚焦系统,F1.2(9~54mm),滤色片直径 49mm

寻像器:2/3",黑/白,电子寻像器白平衡:自动白平衡/室内/室外

视 频:

磁头:4 旋转磁头

1 飞点(旋转)消磁磁头

输入(E/B/EG 除外):

转接器(多路);亮度信号: $1.75 \pm 0.5 V_{P-P}$,1.5k Ω 直流 $1.96 \pm 0.2V$ 。色同步信号: $500 \pm 75mV_{P-P}$ (红/色同步信号, $1.75 \pm 0.3V_{P-P}$),22k Ω ,直流 $1.75 \pm 0.2V$

输出:转接器(多路); $1.0 \pm 0.15V_{P-P}$,75 Ω 终端

音 频:

磁头:1 固定磁头(标准音频)

输入(E/B/EG 除外):

转接器(多路);-10dB,47k Ω ,不平衡式

传声器输入(M3);-70dB,4.7k Ω ,不平衡式

输出:转接器(多路);-8dB,600 Ω ,不平衡式

重 量:约 2.3kg(不含电池组)

尺 寸:120(宽) $\times$ 223(高) $\times$ 398(长)mm

带电子寻像器(向下转时)

(不含手柄)

标准附件:

1 个电池组(NV-M7EM/AM 除外)

2 个电池组(NV-M7EM)

1 个电池组充电器(NV-M7AM/A 除外)

1 条 DIN-DIN 同轴电缆(NV-M7AM/A 除外)

1 个交流适配器(NV-M7AM/A 除外)

1 条背带

1 个 AV(音频/视频)输出转接器

1 个 AV 输入转接器(NV-M7EA/EM/A)

1 个汽车蓄电池缆线(NV-M7EA/EM/A)

1 个暂停遥控器(NV-M7EA/EM/A)

1 个整体携带箱(NV-M7EG/EN/AM 除外)

1 个字符发生器(NV-M7B)

(重量和尺寸为近似值)

规格可不预先通知而变)

1-2 如何使用 VHS 摄录像机

1-2-1 特 性

1. 压电自动聚焦

在所有快门状态下均可自动而精确地聚焦,无需人工调节焦距。当然也可以人工手动聚焦。

2. **VHS 摄像机使用标准 VHS 盒式录像带**
最大摄像时间达 4 小时。

3. 快进检索和倒带检索放像

此功能为快进和倒带寻找图像提供了方便。

4. 体积小, 重量轻, 便于携带

由于重量仅 2.3kg, 本 VHS 摄像机便于使用和携带。

5. 三种电源

本 VHS 摄录像机可使用三种不同的工作电源: 可充电电池组、交流适配器或汽车蓄电池。

6. 自动白平衡

在拍摄过程中, 对于任何亮度变化均能自动调节和连续重调白平衡。也可以手动调节。

7. 报警指示

各种告警指示防止操作中的错误, 确保良好的效果。

8. 6 倍电动变焦距镜头

利用方便的按键控制, 即可简单地在广角和远距离之间进行大幅度的和平稳的变焦。

9. 高速快门功能

本功能使摄像机有可能拍摄出清晰轮廓和细节的超高速运动目标。

10. 音频复制功能

音频复制功能使得可用解说词、背景音乐或特殊的音响效果代替原来录制的声音。

11. 插入编辑

插入编辑(或插入拍摄)功能便于利用在已经录制的磁带中插入新的画面来编辑磁带。

12. HQ(高画质)图像系统

带有 HQ 符号标志的录像机备有新型 VHS 高画质图像系统。该系统保证了与使用普通 VHS 制式录像机的完全兼容性。

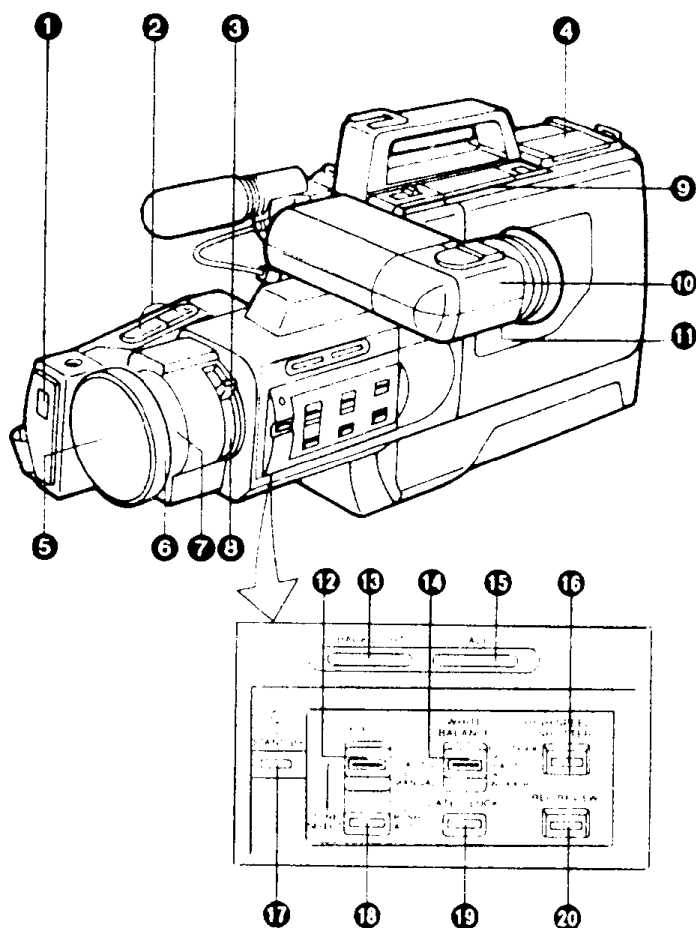


图 1-1

摄像机/录像机选择器盖及其下部的各控制钮
(图 1-2)

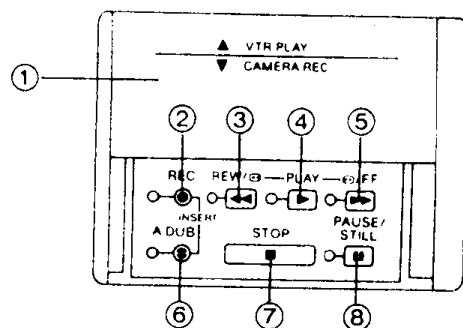


图 1-2

1-2-2 控制器和组件

右视图(图 1-1)

① 白色平衡传感器窗

② 电动变焦控制钮

③ 带大特写(超近距拍摄)钮的手动变焦杆

④ 走带钮

① 摄像机/录像机选择器盖在开始摄像录像前, 滑动此盖以盖上走带钮, 使走带钮不起作用。当放像、音频复制、磁带拷贝和其它录像机功能操作时, 打开此盖。这使得开始/停止钮和其它操作控制器无法用于摄像录像操作。

② 摄像钮

③ 倒带/倒带检索钮

④ 放像钮

⑤ 快进/快进检索钮

- ⑥ 音频复制钮
- ⑦ 停止钮
- ⑧ 暂停/静音钮

- ⑤ 镜头盖
- ⑥ 镜头护圈
- ⑦ 聚焦环
- ⑧ 变焦环
- ⑨ 一般操作控制钮(见图 1-3)

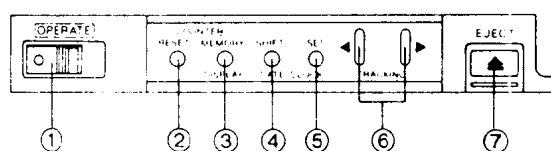


图 1-3

左视图(图 1-4)

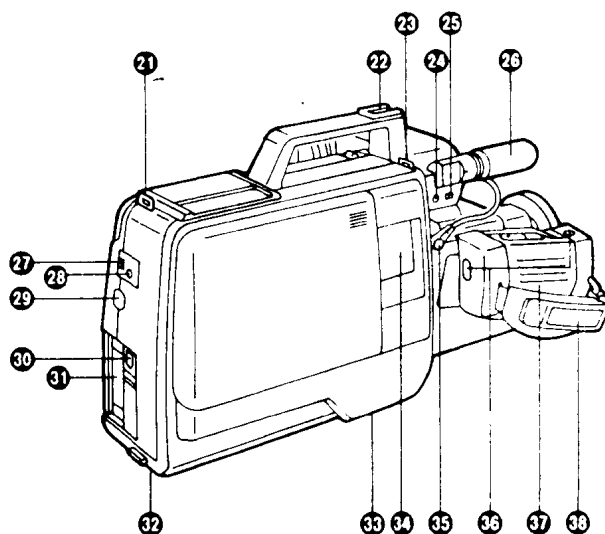


图 1-4

- ① 操作通/断开关
- ② 重放钮
- ③ 存储钮
- ④ 日期转换钮
- ⑤ 日期设定钮
- ⑥ 跟踪调整钮
- ⑦ 取带钮

- ⑩ 电子寻像器
- ⑪ 目镜校正器控制
- ⑫ 聚焦方式选择器
- ⑬ 背景光钮
- ⑭ 白平衡方式选择器
- ⑮ 渐变(淡出/入)钮
- ⑯ 高速快门选择器
- ⑰ 带指示灯的等待钮
- ⑱ 聚焦调整钮/变焦选择器
- ⑲ 日期/时钟选择器
- ⑳ 录像检索钮
- ㉑ 肩带挂钩
- ㉒ 附件插孔座
- ㉓ 肩带挂钩
- ㉔ 外接传声器(话筒)插孔
- ㉕ 传声器灵敏度选择器

- ㉖ 内装传声器(话筒)
- ㉗ 编辑开关
- ㉘ 遥控插孔
- ㉙ 转接器插孔
- ㉚ 电池取出钮
- ㉛ 电池室
- ㉜ 用于自动日期/时钟的电池室
- ㉝ 三角架安装孔
- ㉞ 磁带仓
- ㉟ 电子寻像器(EVF)端子
- ㊱ 开始/停止钮
- ㊲ 手柄
- ㊳ 扣抓皮带

1-2-3 VHS 摄录一体化系统 (图 1-5)

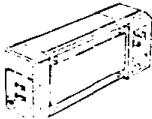
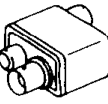
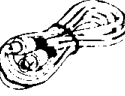
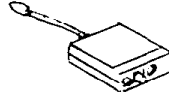
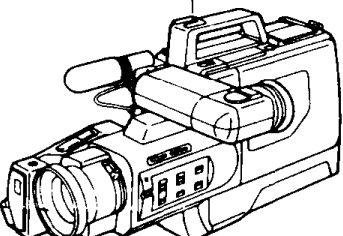
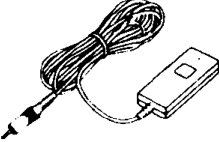
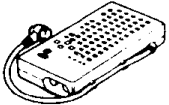
 交流适配器 (NV-M7E, B, EG, EO, EN, EA, EM ... 配备 NV-M7A, AM ... 任选)	 电池组充电连接器 (NV-M7E, B, EG, EO, EN, EA, EM, A ... 配备 NV-M7AM ... 任选)	 电池组 (NV-M7E, B, EG, EO, EN, EA, EM, A ... 配备 NV-M7AM ... 任选)	 交流变换器连接器 (配备)	 DIN-DIN 同轴电缆 (NV-M7E, B, EG, EO, EN, EA, EM ... 配备 NV-M7A, AM ... 任选)
 线路转接器 (VW-KM3) (NV-M7A, EA, EM ... 配备 NV-M7EO, EN, AM ... 任选)	 用于时钟操作的电池 (配备)	 摄像机主体 (配备)	 肩用背带 (配备)	 整体携带箱 (NV-M7E, B, EO, A, EA, EM, ... 配备 NV-M7EN, AM ... 任选)
 汽车蓄电池缆线 (VW-ACM1) (NV-M7A, EA, EM ... 配备 NV-M7E, B, EG, EO, EN, AM ... 任选)	 暂停遥控器 (VW-RM1) (NV-M7, A, EA, EM ... 配备 NV-M7E, B, EG, EO, EN, AM ... 任选)	 肩垫 (VW-SP7) (任选)	 字符发生器 (NV-M7B ... 配备 NV-M7E, EG, EO, EN, A, EA, EM, AM ... 任选)	

图 1-5

1-2-4 电子寻像器(取景器)显示

在电子寻像器上,可显示出表示 VHS 摄像机各操作状态的字符(见图 1-6)。

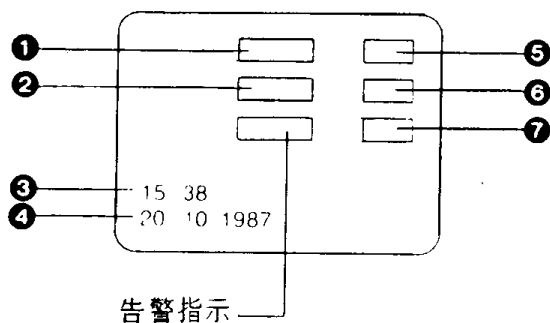


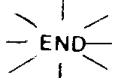
图 1-6



表示电池即将耗尽。数分钟内摄像机将会停止工作。请更换充足电的电池组。



表示磁带的防止消磁挡舌已去掉了,无法录像。



磁带已几乎走到尽头。请更换新磁带。



VHS 摄像机内部有湿气凝聚时,“DEW”指示灯将闪亮,数秒钟后本机自动关机。

① 剩余电池电量指示

F---F 随着电池电量的耗尽,“—”指示逐渐从右向左消失。

② 计数器指示

M0123 磁带计数器

12:34 搭接(渐变)计时器

③ 时钟指示

④ 日期指示

⑤ 摄像/插入指示

REC 录像

--- 录像暂停

INST 插入

--- 插入暂停

⑥ 高速快门方式指示

1/500 1/500 秒

1/1000 1/1000 秒

⑦ 手动白平衡指示

IN 室内

可同 VFK0432 一起使用,用于 NV-M7 机的调整和检验。

(A)VFK0432 支座垫柱(两个)

1-3 维修注意事项

1-3-1 调整摄像机的准备工作

连接延伸电缆(A)(VFK0430)和摄像机支架对维修工作需要的。

1-3-2 如何使用摄像机支座臂 (VFK0431)

摄像机支座臂的支点距是可以调节的,它必须安装到 VFK0382(NV-M5 的摄像机支座)上,且

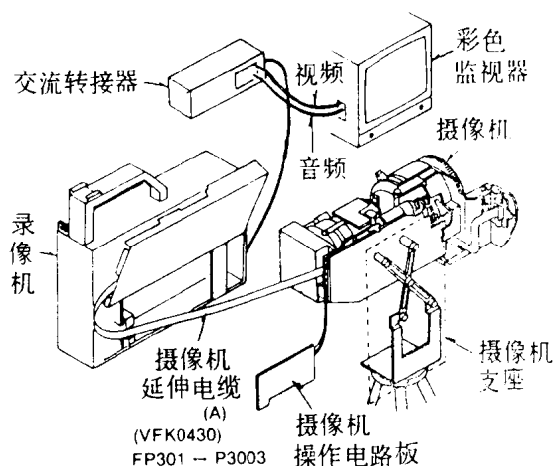


图 1-7

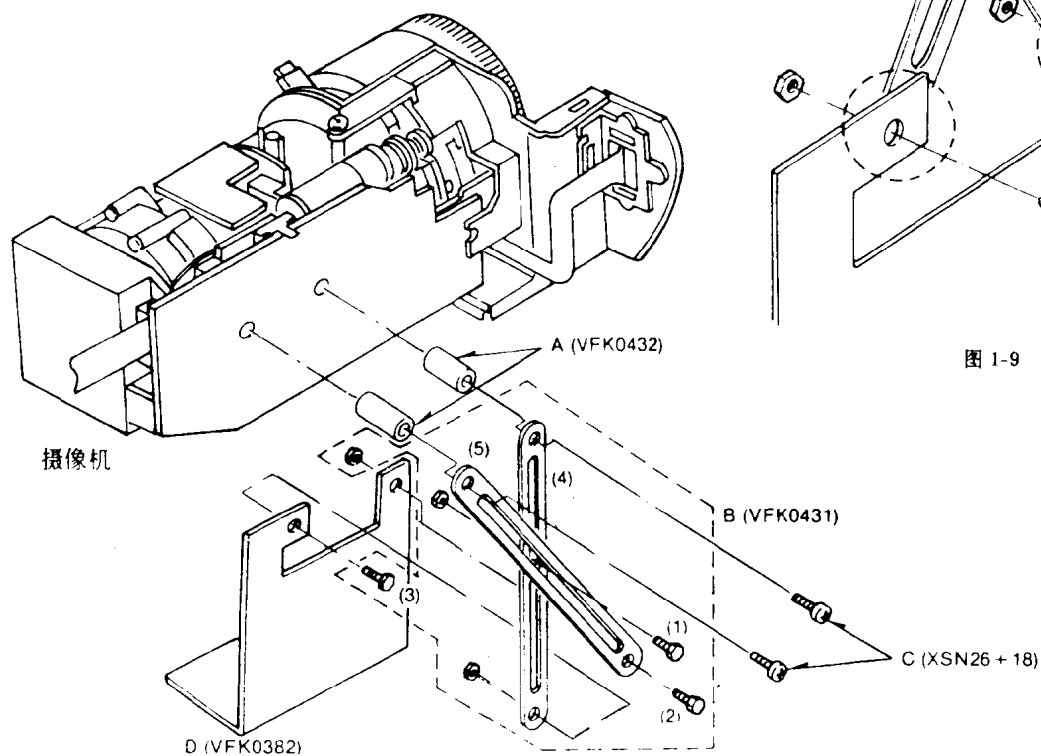


图 1-9

图 1-8

(B)VFK0431 摄像机支座臂

(C)XSN26+18 螺钉(两个)

(D)VFK0382 摄像机支座

使用方法如下:

(1)暂时用螺钉(1)将支架臂(4)和(5)固定,如图 1-8 所示。

(2)用螺钉(2)和(3)将摄像机支座臂(B)安装到摄像机支架(D)上,如图 1-9 所示。

(3)将螺钉(C)同支座垫柱拧紧在一起,如图 1-8 所示。

1-3-3 维修摄像机部分

当维修摄像机部分时,必须连接 18 芯延伸电缆 (B) (VFK0380) 和 2 芯延伸电缆 (C) (VFKS0060),如图 1-10 所示。

1-3-4 把软电缆接到夹挤式接线器

1. 拆卸

对于夹挤式集线器,应拔拉环绕电缆端的锁栓的两端,直至释放接线器上的夹挤器,然后拉出

软电缆,如图 1-11 所示。

2. 安装

(1)将软电缆端部插入夹挤式接线器,使它平直地穿过缝隙。

(2)将电缆中部牢牢地压向夹挤式集线器的缝隙,并可靠地固定。

(3)不压折电缆,将锁栓压进夹挤式集线器,直至两端进入锁定位置。

(4)轻轻试拉电缆,检验连接是否可靠。

注:拆卸或安装软电缆时要小心,防止损伤电缆。

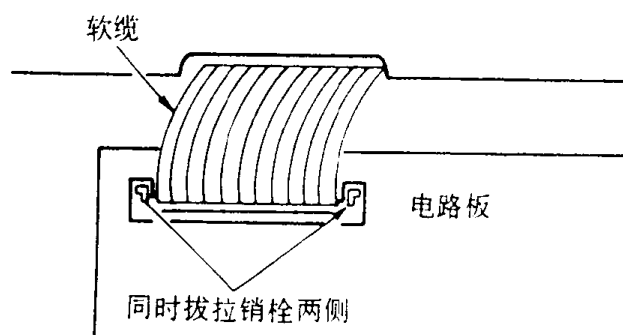


图 1-11

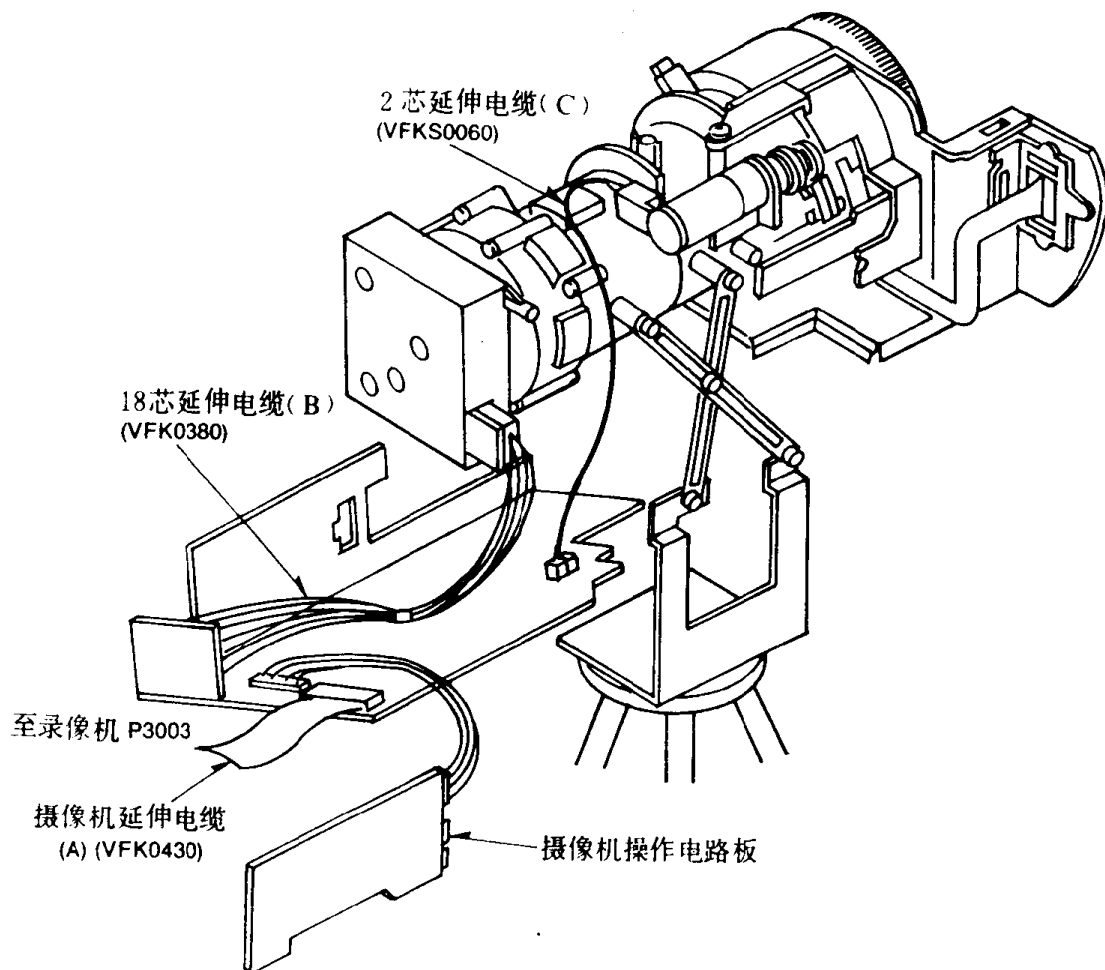


图 1-10

第二部分 调整方法

2-1 拆卸方法

2-2-1 拆卸流程图

图 2-1 示出了 NV-M7 摄录一体化机机壳部分和印制电路板的拆卸步骤,以便找出需要维修的部件。重新组装时按相反步骤进行。

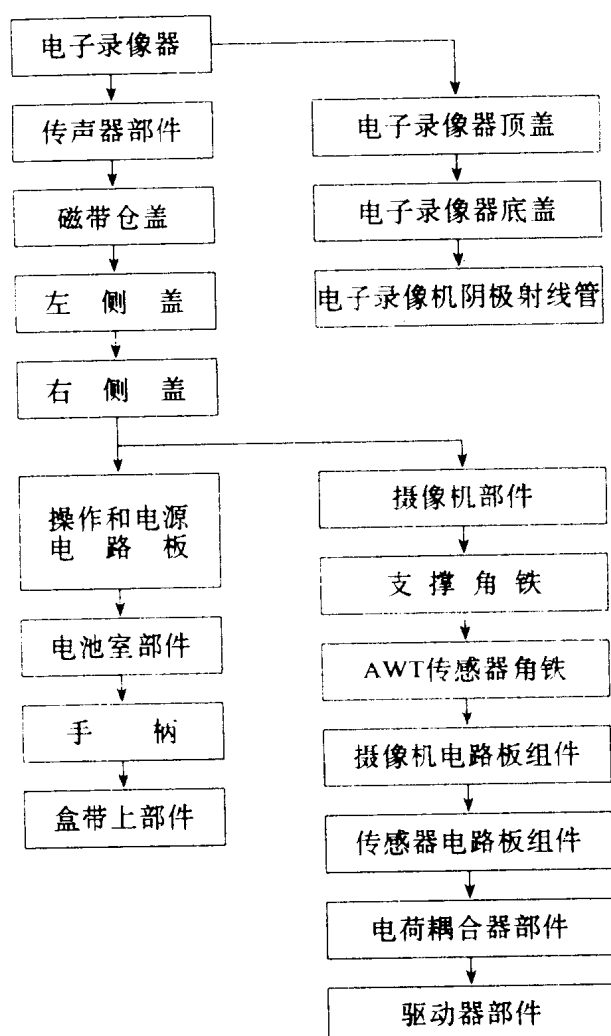


图 2-1

注意:

(1) 当取下机壳时要小心操作,以不致损坏锁栓。

(2) 在印刷电路板或部件上放置一块布或一些其它软的材料,以防止损伤。

(3) 重新组装时,确保连接好接线器且电子元件不被损伤。

(4) 在拆卸过程中不要向机器供电。

2-1-2 详细的拆卸方法

1. 取下电子寻像器

- (1) 拔下电子寻像器部件接线器。
- (2) 按图示箭头方向滑动电子寻像器。
- (3) 按下部件底部的锁定杆,取下电子寻像器。

2. 取下传声器部件

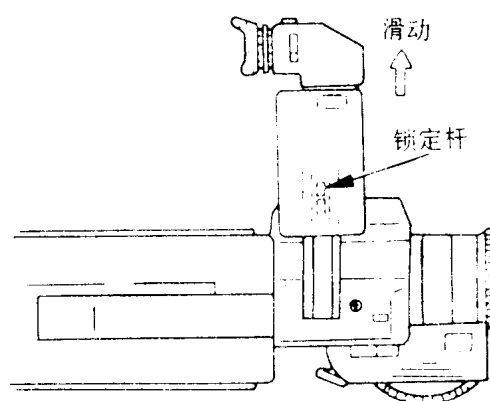


图 2-2

- (1) 卸掉螺钉(A)。
- (2) 按图示箭头方向滑动传声器部件。
- (3) 拆开传声器部件上的接线器。

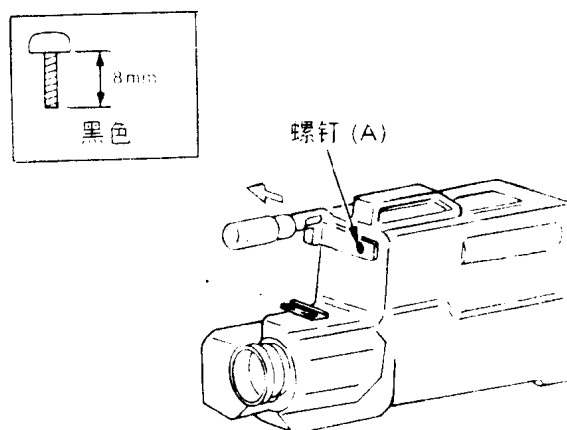


图 2-3

3. 取下磁带仓盖

- (1) 卸掉两个螺钉(B)。
- (2) 向上拉磁带仓盖直到取下它。

注:当取下和重新装上仓盖时要小心,不要损伤定位扣。

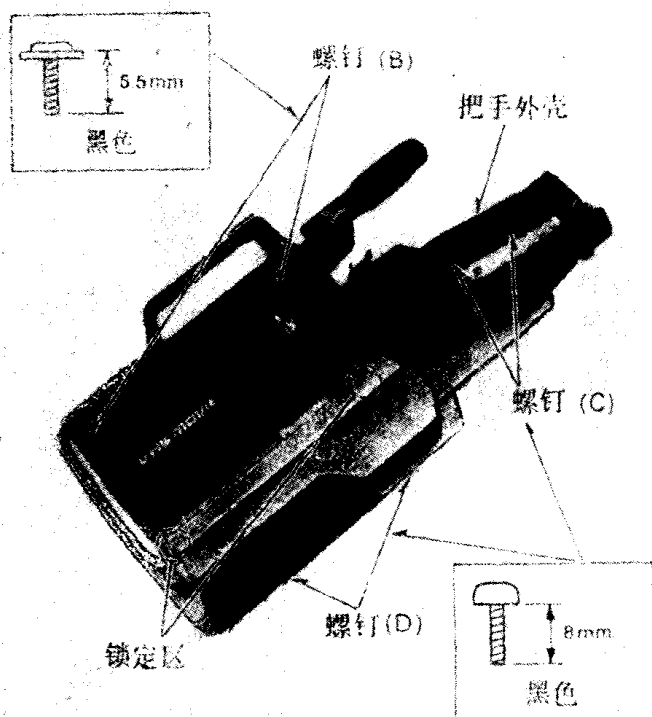


图 2-4

4. 取下左侧盖

- (1) 卸掉图 2-5 中的 4 个螺钉(E)
- (2) 轻轻地提起左侧盖。然后断开左侧盖上的接线器。

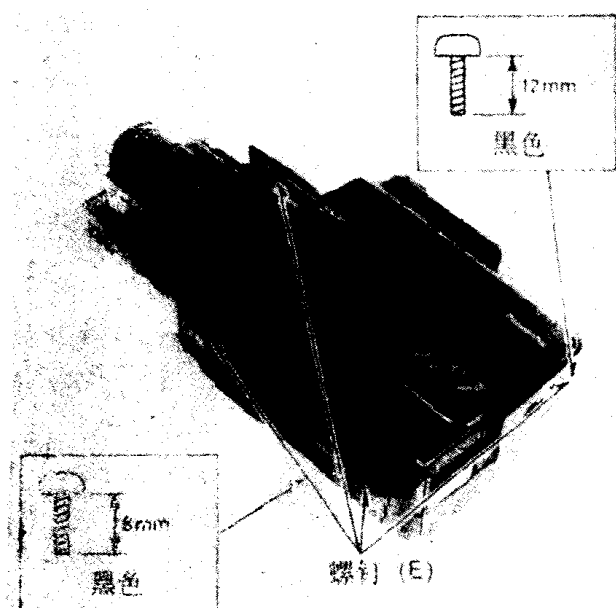


图 2-5

5. 取下右侧盖

- (1) 卸掉图 2-4 中所示的两个螺钉(C)。
- (2) 卸掉图 2-4 中所示的两个螺钉(D)。
- (3) 取下镜头护圈和图 2-6 中所示的螺钉(F)。

- (4) 轻轻地提起右侧盖,然后断开右侧盖上的接线器。

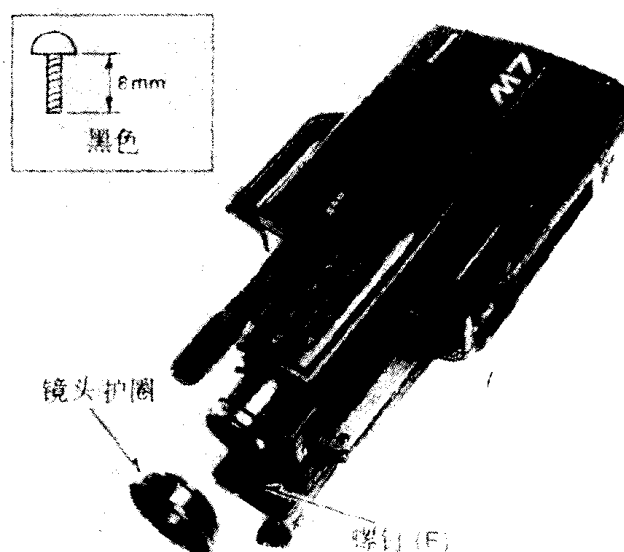


图 2-6

6. 取下操作面板

- (1) 松开两只锁栓(H)。
- (2) 轻轻地向上提起操作面板。

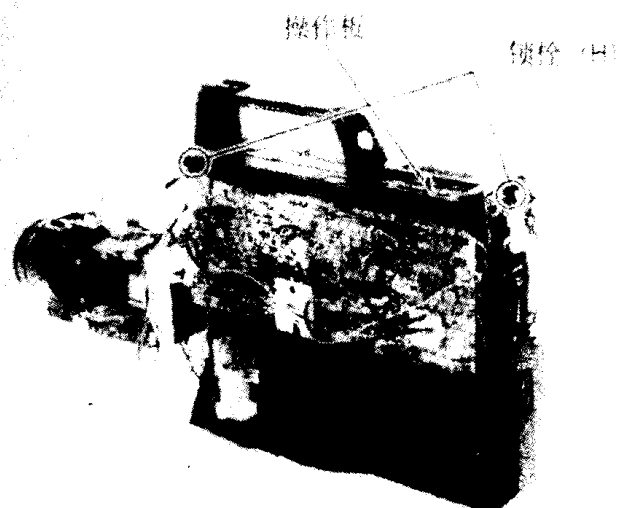


图 2-7

7. 打开操作电路板

- (1) 拧去两只螺钉(I)。
- (2) 断开操作电路板上的端子 P1。
- (3) 松开两只锁栓(J)。
- (4) 打开操作/主电路板。

(顶视图)

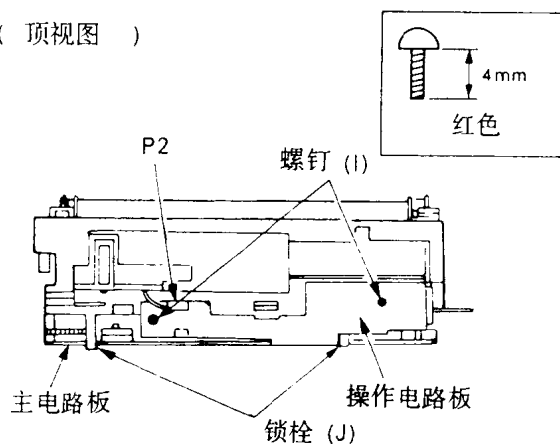


图 2-8

9. 取下手柄

- (1) 轻轻松开 4 个螺钉(L)。
- (2) 取下手柄。

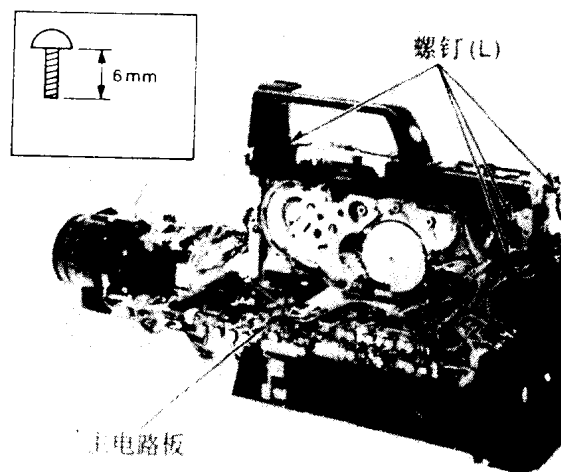


图 2-10

8. 打开电池室

- (1) 打开主电路板及操作电路板, 如图 2-9 所示。
- (2) 拧去 3 个螺钉(K), 然后轻轻提起电池室, 以便从锁杆上脱开。
- (3) 松开电池室附近的连线。

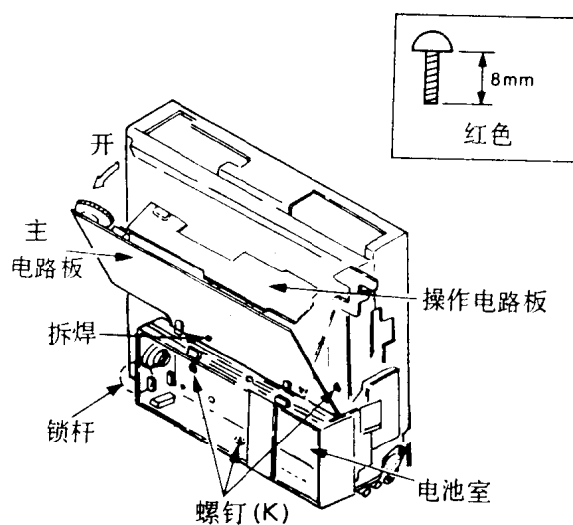


图 2-9

10. 取出磁带仓。

- (1) 拧去 4 个螺钉(M)。
- (2) 取出磁带仓。

注: 当重新装入磁带盒上组件时, 应使其成为封闭的(盒带下)状态。

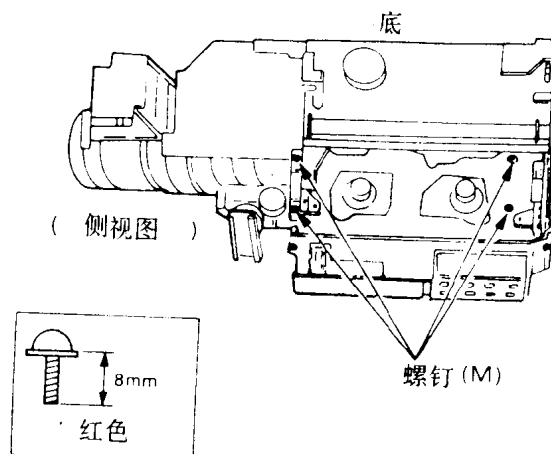


图 2-11

11. 取下摄像机部件

- (1) 拧去两只螺钉(N)。
- (2) 断开主电路板上的接线器 P3004 和弹性接线器 P3003

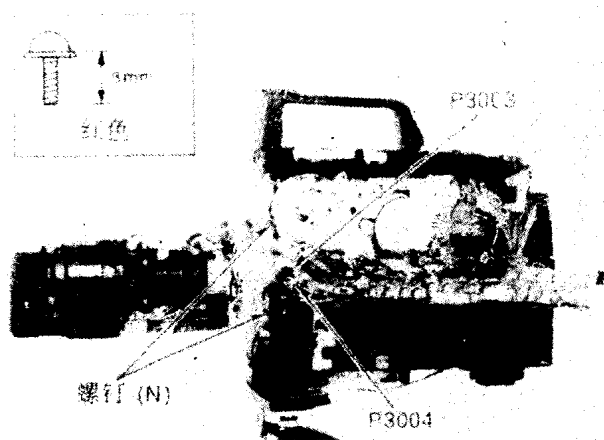


图 2-12

12. 取下支撑角铁

- (1) 拧去两只螺钉(O)。
- (2) 取下支撑角铁。

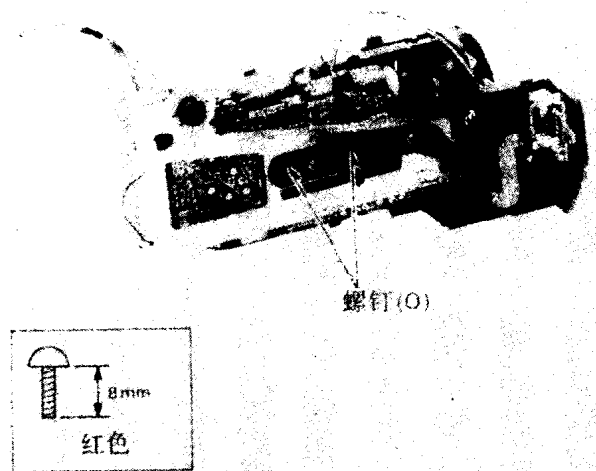


图 2-13

13. 取下 AWT(自动白校正)传感器支撑角铁

- (1) 拧去 3 只螺钉(P)。
- (2) 取下 AWT 传感器支撑角铁。

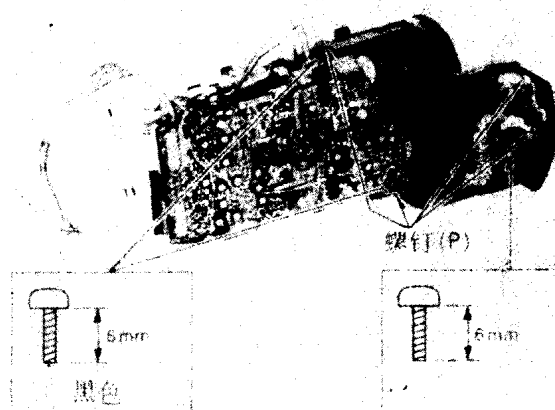


图 2-14

14. 取下摄像机电路板

- (1) 拧去自动聚焦和处理电路板上的 6 只螺钉(Q)。
- (2) 断开处理电路板上的接线器 B3202 和 B301。
- (3) 取下自动聚焦和处理电路板。

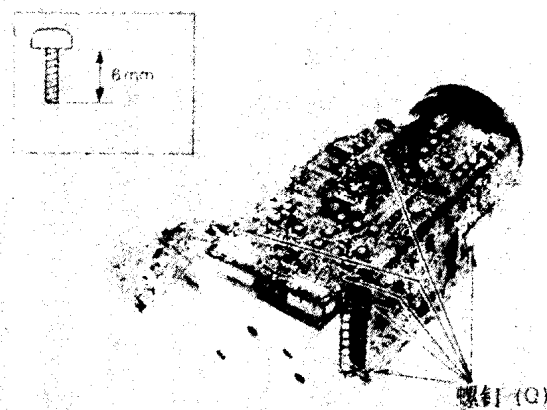


图 2-15

15. 取下传感器电路板

- (1) 拧去 3 只螺钉(R)。
- (2) 取出屏蔽盒。
- (3) 拧去传感器电路板上的两只螺钉(S)。
- (4) 取下传感器电路板, 然后取下其上的软线 FP201。

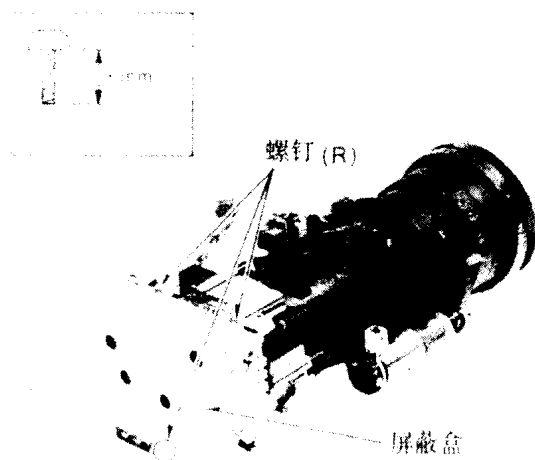


图 2-16

16. 取下 CCD 部件

- (1) 拧去两只螺钉(T), 然后取出屏蔽盒。
- (2) 拧去 3 只螺钉(U), 然后取出屏蔽盒。
- (3) 拧去两只螺钉(V), 然后取下 CCD 部件。

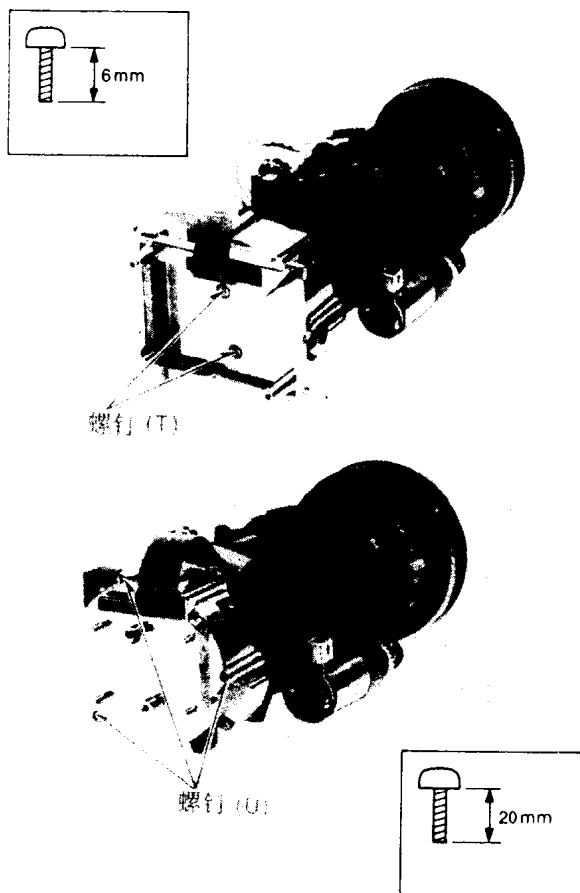


图 2-18

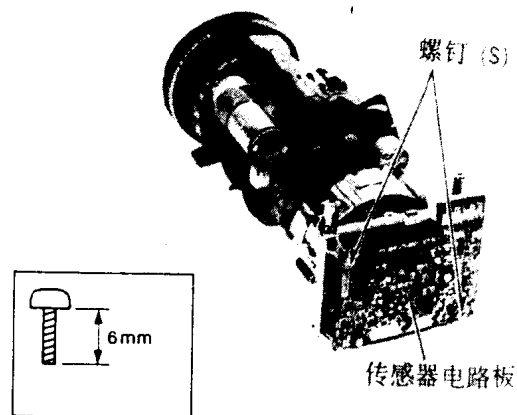


图 2-17

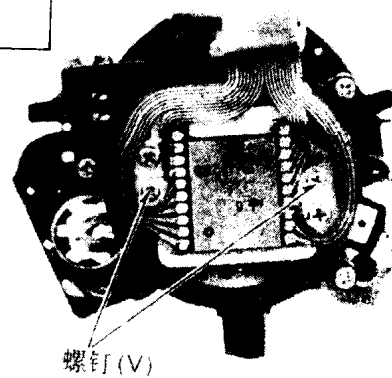
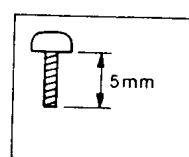


图 2-19

17. 取下驱动器部件

- (1) 拧去 3 只螺钉(W), 取下驱动器部件。

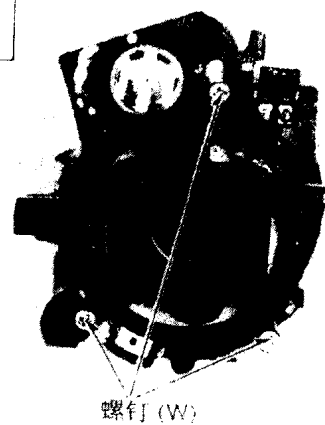
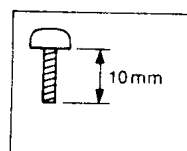


图 2-20

18. 电子寻像器部件的分解

- (1) 拧去电子寻像器底部的两只螺钉(A), 卸下底板。
- (2) 如图 2-21 所示从阴极射线管(CRT)罩 A 上取下 CRT 罩 B。
- (3) 提起 CRT 组件, 如图 2-22 所示, 然后将它从 CRT 罩 A 上取下。
- (4) 转动螺母 B, 然后按图 2-23 所示方向拉出偏转线圈组件(DY 组件), 取下它。
- (5) 重新组装时按与上述相反的步骤进行。

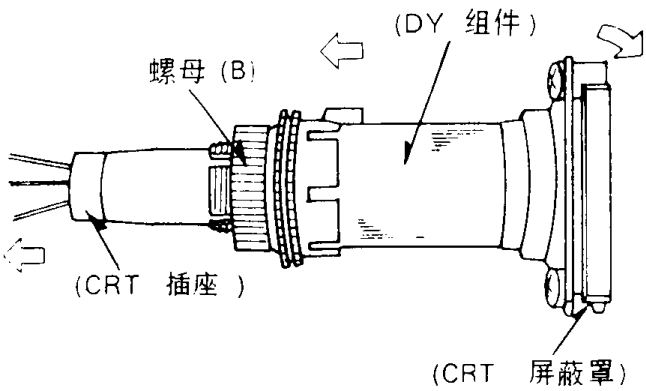


图 2-23

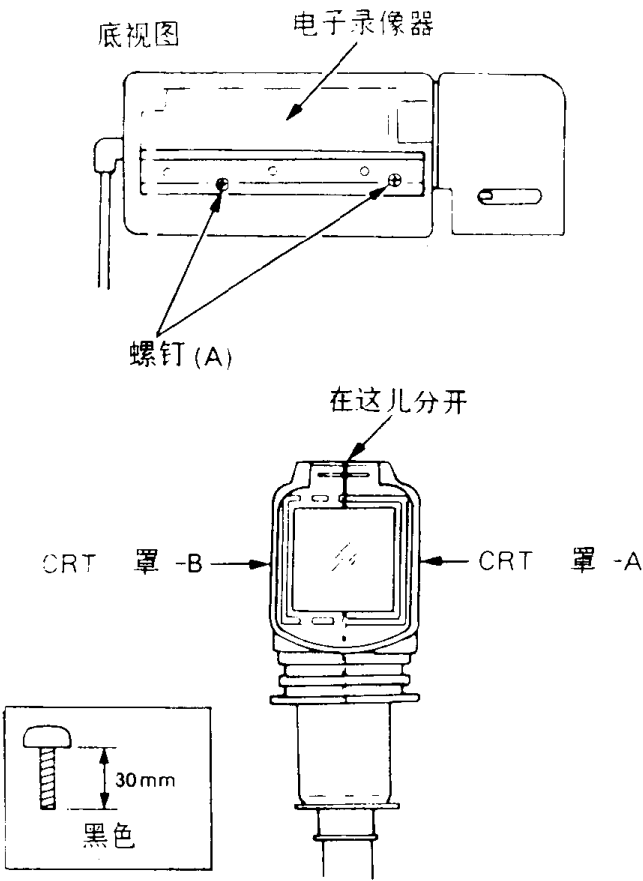


图 2-21

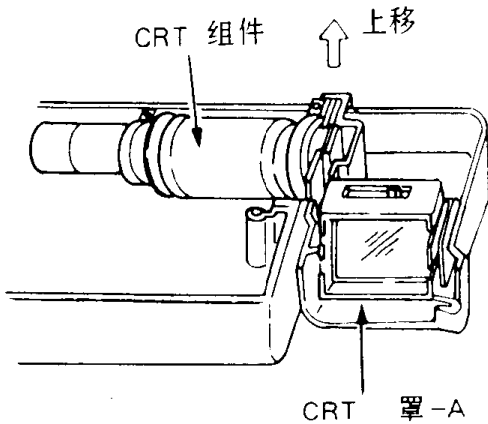


图 2-22

2-2 元、部件的更换方法

2-2-1 电荷耦合器(CCD)部件的更换

- (1) 在取下 CCD 部件后, 安装新的 CCD 部件。
 - (2) 安装按与拆卸时相反的步骤进行。
- 注:
- (1) 不要碰触 CCD 部件的表面。
 - (2) 在更换 CCD 部件后, 再进一步确定摄像机部分的整个调整程序。

2-2-2 变焦电机的更换

- (1) 拧去两个螺钉(C), 取下变焦电机。
- (2) 安装新的变焦距电机。在更换之前, 要确认变焦距电机周围(特别是传动部件周围)没有污垢。

2-2-3 聚焦电机的更换

- (1) 拧去两个螺钉(D), 取下聚焦电机。
- (2) 安装新的聚焦电机。在代换之前, 要确认聚焦电机周围(特别是传动部件周围)没有污垢。
- (3) 在代换之后, 要对所有自动聚焦部分进行全部正确的调整。