

原理・構造・故障・修理

家用電器保養及檢修

(增訂四版)



原理・構造・故障・修理

家用電器保養及檢修

編著：張仲智 秦守智

校訂：黃宏文

香港電器中心出版社

目 錄

第一章 修護概論

壹、前 言	1
貳、檢修原則及步驟	1
叁、電器的維護	3

第二章 電燈類

壹、概 說	5
貳、白熾燈	9
一、白熾燈的構造	9
二、白熾燈的瓦特和電壓電流電阻的關係	10
三、燈泡壽命和電壓的關係	10
四、白熾燈及其附件之裝置	11
五、白熾燈檢修工具及器材	11
六、白熾燈系統的維護及其故障檢修	11
叁、螢光燈	13
一、燈管的種類構造及運用原理	13
二、螢光燈的附件	15
三、螢光燈的裝置	17
四、維護及其故障檢修	22
五、螢光燈的應用	23
肆、霓虹燈	23
一、霓虹燈的構造原理	23
二、霓虹燈的附件	26

三、工作特性	29
四、霓虹燈之裝置	31
五、維護及其故障檢修	33
伍、廣告燈	35
一、廣告燈之運用	35
二、廣告燈之附件	36
三、廣告燈之裝置	37
四、維護及其故障檢修	38
陸、鈉氣燈	39
一、鈉氣燈之原理與構造	39
二、鈉氣燈之特性與應用	40
柒、水銀燈	41
一、水銀燈之原理與構造	41
二、水銀燈之特性與應用	42
捌、殺菌燈	42
一、殺菌燈之原理與構造	42
二、殺菌燈之特性與應用	44

第三章 電熱類

壹、電阻電熱類	47
一、電熱類總說	47
二、電熨斗	51
(一)電熨斗之構造	52
(二)溫度自動控制	54
(三)故障檢查及修理	54
三、電爐及電灶	56

(一)構 造	56
(二)故障檢查及修理	57
四、電 鍋	58
(一)構 造	58
(二)使用電鍋所需注意及保養事項	63
(三)故障檢查及修理	63
五、電烙鐵、電鉗鎗及電髮鉗	64
(一)電烙鐵	64
(二)電鉗鎗	66
(三)電髮鉗	67
六、咖啡壺	67
七、麵包烘烤器	68
八、熱水器	69
九、電熱茶壺	72
(一)電熱茶壺的構造	72
(二)檢修工具及器材	73
(三)工作程序	74
十、電 氈	74
(一)恒溫器式電氈	74
(二)無恒溫器式電氈	75
(三)故障之檢查及修理	77
貳、高頻率電熱類	77
一、高頻率感應加熱器	77
二、高頻率介質加熱器	80
三、微波加熱器	82
四、紅外線加熱器	84

第四章 運轉類

壹、電風扇	85
一、電風扇結構概要	85
二、吊 扇	85
三、檯 扇	88
四、排氣風扇	91
五、電風扇的維護	91
六、電風扇故障檢修表	92
貳、吹風機	93
一、吹風機的結構	93
二、吹風機電路及實體圖	94
三、風速控制	94
四、檢修工具及器材	94
五、工作程序	95
六、吹風機的檢修	95
叁、電動理髮剪及電動剪鬚刀	96
一、構 造	96
二、維護及檢修	96
肆、電動洗衣機	97
一、電動洗衣機的結構概要	97
二、應用時一般注意事項	101
三、檢修工具及材料	102
四、洗衣機的故障及其檢修	102
五、故障檢修表	104
伍、電動抽水機	106

一、抽水機的結構	106
二、抽水機簡圖	108
三、檢修工具及器材	109
四、抽水機故障檢修表	109
陸、腳踏車發電機	110
一、腳踏車發電機結構	110
二、腳踏車發電機簡圖	110
三、檢修工具及器材	111
四、工作程序	112
五、腳踏車發電機的檢修	112
柒、按摩器	113
一、按摩器的構造概要	113
二、磁力式按摩器簡圖	113
三、檢修工具及器材	114
四、工作程序	114
五、按摩器的檢修	115
捌、果汁機	115
一、果汁機之結構	115
二、果汁機故障檢查及修理	117
玖、食物攪拌器	118
一、食物攪拌器的結構	118
二、食物攪拌器的檢修	118
拾、電 鐘	119
一、電鐘的原理和結構	119
二、電鐘的檢修	120
拾壹、電動吸塵機	121

一、電動吸塵機的結構	121
二、電動吸塵機應具備的條件	122
三、吸塵機的維護	122
拾貳、定時開關	123
一、定時開關的構造	123
二、定時開關的檢修	123
拾叁、電動洗碟機	124

第五章 電動玩具類

一、電動玩具的重要性	125
二、電動玩具的製造法	126
(一)電動玩具的機械裝置	126
(二)無線電控制與音波控制	133
(三)遙控專用零件的實體	139
(四)遙控玩具汽車的製作法	149

第六章 冷氣類

壹、電冰箱	163
一、電冰箱的構造原理	163
二、重要名詞釋義	164
三、電冰箱主要機構簡介	168
四、電冰箱使用和維護要點	172
五、初步檢查工作	174
六、檢修電冰箱所需要的工具和設備	175
七、電冰箱故障檢修表	175
貳、空氣調節器	180

一、空氣調節器構造原理	180
二、空氣調節器	181
三、空氣調節器主要結構簡介	183
四、檢修工具及器材	188
五、空氣調節器的檢修	188

第七章 視聽類

壹、電 鈴	192
一、電鈴的結構概要	192
二、檢修工具及器材	194
三、工作程序	194
四、電鈴故障檢修表	195
貳、電 蟬	196
一、電蟬的構造及工作原理	196
二、檢修工具及器材	196
三、工作程序	197
四、故障檢修	198
叁、電 話	198
一、電話原理	198
二、電話機的演進	199
三、電話的基本結構	200
四、電話電路	203
五、檢修工具及器材	215
六、電話機的檢修	216
肆、錄音機	219
一、錄音方法	219

二、磁帶錄音機的構造	220
三、構造原理	221
四、錄音機的維護與運用	224
五、檢修錄音機所需的工具及器材	229
六、錄音機故障檢修	229
伍、收音機	237
一、收音機結構原理概要	237
二、Hi-Fi 和立體聲	239
三、各式收音機線路示例	241
四、收音機裝置示例	248
五、電晶體收音機線路分析示例	255
六、收音機檢修工具設備及器材	259
七、收音機故障檢修	261
陸、電風琴	270
一、電風琴的原理與構造	270
二、電風琴的優點與維護	271
柒、電吉他	272
一、電吉他的原理與構造	272
二、電吉他的優點與維護	274
捌、電視機	274
一、電視機發展經過簡述	274
二、由發射至接收工作概述	276
三、影像的形成	277
四、電視接收機電路的分析	278
五、電視接收機的調節	284
六、電視接收機應有的特性	304

七、安裝電視接收機應注意之點·····	304
八、電視接收機安裝調節示範·····	305
九、電視接收機的維護·····	312
十、電視接收機的檢修·····	313
十一、電視接收機故障檢修表·····	314
十二、根據現象判斷故障原因·····	322

第一章 修護概論

壹、前 言

由於科學的進步，人類文明不斷進入新境界，家庭電器化，乃吾人所追求的目標，家庭各種電器，難免不發生故障，若不瞭解其構造及其運用原理，認識其性能和使用方法，進而知道維護與檢修，則不但將使小故障造成大損壞，且聽由別人任意支配，殊為可惜。

貳、檢修原則及步驟

一、檢修原則

(一) 由外而內 電機故障，往往多在機器外部，如電源、導線、插頭、插座、保險絲等，均常易損壞，雖可影響機器停止工作，但故障原因，與機器本身無關，故應先檢修機外部份，而後檢修機內。

(二) 妥慎拆開機器 拆解時，必須小心謹慎，先看清從何處下手。移動任何部份品，必須仔細記清，如何移動，如何還原。機上拆下的螺絲，不可錯亂，更不可隨便拋擲散失。

(三) 整潔 機器內外，使其澈底整潔。否則常可使機件生故障。機內常由於一粒鼠糞或一隻小虫，而使絕緣電路變成半通路或通路狀態，使機件失靈。機外或機內，一個微導體，接觸電路，亦可使機件生故障。所以整潔實為檢修電機的要務。不過整理清掃機器時，須注意萬不可混亂機內線線路，破壞任何零件，切斷任何接點，造成更大損害。

(四) 運轉部份先檢查 故障常易產生在運轉部份。所以應該首先注意檢查這些地方。

(五) 先檢查部份品 部份品損壞後，常有顯明跡象，如能將損壞的部份品查出更換，故障即可因而消除。

(六) 根據機器結構，分析故障所在 如不明發生故障的電機結構簡圖或原理，而任意猜測故障所在，便隨亂剪亂拆，往往病源無法找出，新故障與損害反而叢生，致造成修理困難或無法修理程度。

二、檢查步驟

(一) 脫離電源檢查

1. 清掃。
2. 糾正銲接點的鬆脫。
3. 注意絕對維持各部份品的原來位置，必須移動時，切實注意歸還原狀，即一螺絲的位置亦須注意。
4. 檢查各部份品是否良好。
5. 檢查輸入與輸出兩端是否斷路。
6. 機內零件有無顯著燒壞或損壞處。
7. 接線有無中斷。
8. 螺絲有無鬆脫（收音機線圈及電容器上的螺絲不可隨便動）。

(二) 接上電源檢查

1. 電源電壓必須符合電器用品的規定。
2. 小電力電機如收音機或普通擴音機等最好串聯一個或幾個並聯相當於電機電力的燈泡。
3. 手握控制開關，機件內有異狀時立即切斷電源。
4. 某處冒煙、出臭味或發熱，病源即在某處。

5. 測量機內各部份的電壓是否符合規定。
6. 注意機內高壓。
7. 測量部份品。
8. 分級分段檢查。

(三) 注意檢修導線

電器最易生故障的爲導線，故必須特別注意檢修。

1. 修換導線，只能與原有者相同或略粗，不能較細。
2. 導線根端最易損壞。
3. 接頭須焊接牢妥。
4. 厚絕緣導線某處中斷，不需全換而可檢修時，可將線折、拉、擠或以針刺入逐段測量，查出斷處，剪斷接續。
5. 導體端絕緣須確實刮光，方可連接使用。
6. 導線接頭須用膠布包妥。
7. 剪斷導線之前，須先標注清楚，免以後錯亂。
8. 導線的絕緣程度，檢查安裝位置，顏色樣式和長短，最好和修換前相同。

叁、電器的維護

一、不知電源電壓是否適合電器輸入電壓以前，不使電器接入電源。

二、先檢驗輸入端有無短路，有無因絕緣破壞而與電器外壳成通路現象，如有以上任何情形，必須檢修妥善，方可和電源接連。

三、如導線有顯著脫皮露出導體處，未換線或包妥前，不可接入電源。

四、檢修電器時，未接入電源以前，最好先用一相當於電器耗電量的燈泡（可並聯幾個），和電器進線串聯，然後試插電源，免因內

部絕緣不良或損壞，引起過多電流輸入電器內，而造成更大故障或損害。

五、檢修的電器，接上電源時，如果電源插座或線路開關的保險絲斷了，這是危險的訊號，報告你電器內部有漏電、短路或超過安全用電量！這時候如不檢查原因，而用更粗保險絲或銅絲代替燒斷的保險絲，不但可能會燒壞正檢修的電器，並且也可能會引起火災。

六、一個燈頭上如果已經插上電熨斗、電風扇等而又加上別的電器時，雖然總共的電流量，沒有燒斷開關的保險絲，但是却已超過這一條電線的負載，在這一種情形下，不但使電器得不到正常的電壓反將引起畸形的故障，而且電線也可能因為發熱而燃燒起來。

七、如果電器插入電源後，燈光就暗淡下去而不立刻恢復的話，這是表示，這個電器耗電量太大，超過安全用電量，或它本身有漏電碰線的地方，必須檢查清楚，除去此現象的原因後，方可接上電源。

八、接觸電器時，人體各部份須確實和地絕緣，否則如遇電器漏電，則不但因受電的刺激會將電器碰倒地上被摔壞。並且可能有觸電的危險。

九、潮濕的手不可接觸電器，因為不但會易使電器生鏽並且容易觸電。

十、養成用右手接觸電器的習慣，因為心臟偏左，左手觸電危險性較大。

十一、電器漏電，雖然仍可使用，但究應修好，免生危險。

十二、電器遇有任何異狀、音響、臭味或冒煙情形，應立即切斷電源。

十三、需散熱電機，勿緊靠牆壁，妨碍散熱。

十四、任何電機停用期間，須定期運轉。並勿置潮濕或日晒處。

一燭光的光源在一公尺處垂直面上的照度，爲一勒克司 (Lux)，亦稱米燭光，爲照度的實用單位，簡寫Lx。

一燭光的光源，在一立體弧度 (Solid Radian) 角內，所發出的光量，稱爲一流明 (Lumen)。爲一光源於每單位時間內，向各方傳播的總能量，實用上採用的單位。簡寫爲Lm。

讀書及辦公光的照度，最低應有40Lx，最好應有75~150Lx。

電燈的發展經過

年次	發明者及國籍		內 容
1808	Humphrey Davy	(英國)	破弧燈的發明
1876	Paul Jablochhoff	(蘇俄)	製造實用弧燈
1878	Joseph W. Swan	(英國)	發明真空破絲電燈泡
1879	Thomas A. Edison	(美國)	製造實用破絲電燈泡並獲專利
1901	Peter Cooper Hewitt	(美國)	Cooper Hewitt 水銀燈
1905	W. R. Whitney	(美國)	金屬化破絲燈泡
1906	Alexander Just, Franz Hannamann	(德國)	押製鎢絲燈泡
1908	W. D. Coolidge	(美國)	伸製鎢絲燈泡
1909	Irving Langmuir	(美國)	注氣燈泡
1910	G. Claude	(法國)	霓虹廣告燈
1919	G. E. Co.	(美國)	圓底電燈泡 (在此以前底部 有抽氣尖端)
1921	三浦順一	(日本)	發明複絲繞燈泡
1925	不破橘三	(日本)	} 內面磨砂燈泡
1925	Marvin Pipkin	(美國)	
1931	Philips	(荷蘭)	鈉蒸氣燈
1931	G.E. & Westinghouse	(美國)	鈉蒸氣燈
1931	Osram A. G.	(德國)	高壓水銀燈
1935	Philips	(荷蘭)	超高壓水銀燈
1938	Inman	(美國)	熱陰極螢光燈
1944	G. E.	(美國)	細長螢光燈 Slimline
1944	G. E.	(美國)	環型螢光燈
1944	Schultz	(德國)	氙氣弧燈