

第4章 電風扇

- 電風扇的結構與工作原理
- 電風扇的調速方法
- 電風扇的常見故障與檢修方法
- 電風扇的拆裝實訓
- 電風扇電路連接與檢測實訓

4.1 概述

4.1.1 電風扇的類型

1. 按自動化程度分類

可分為普通電風扇和高檔電風扇。

2. 按使用電源分類

可分為交流電風扇、直流電風扇和交直流電風扇。

3. 按電動機的形式分類

可分為單相交流罩極式、單相交流電容式及交直流兩用的串激式電風扇。

4. 按結構特徵及用途分類

可分為台扇、吊扇、落地扇、排氣扇、箱式電扇。

版權所有，請勿轉載

4.1.2 結構與原理

台扇的基本結構：

扇葉 底座

網罩 控制部分

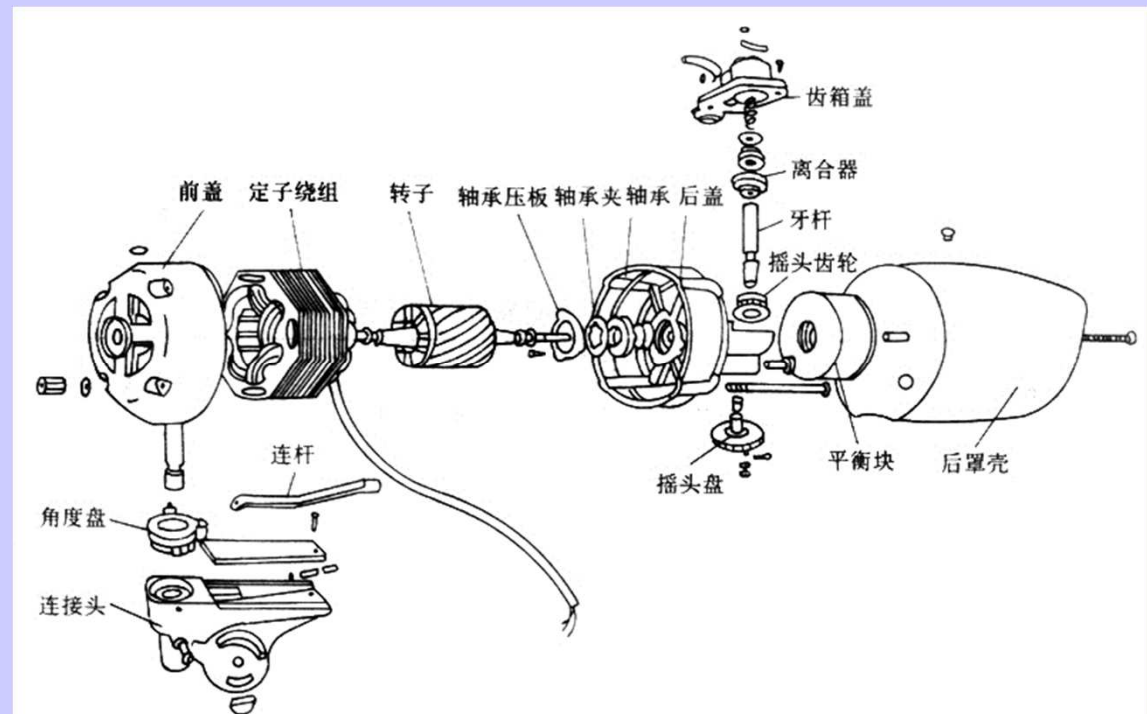
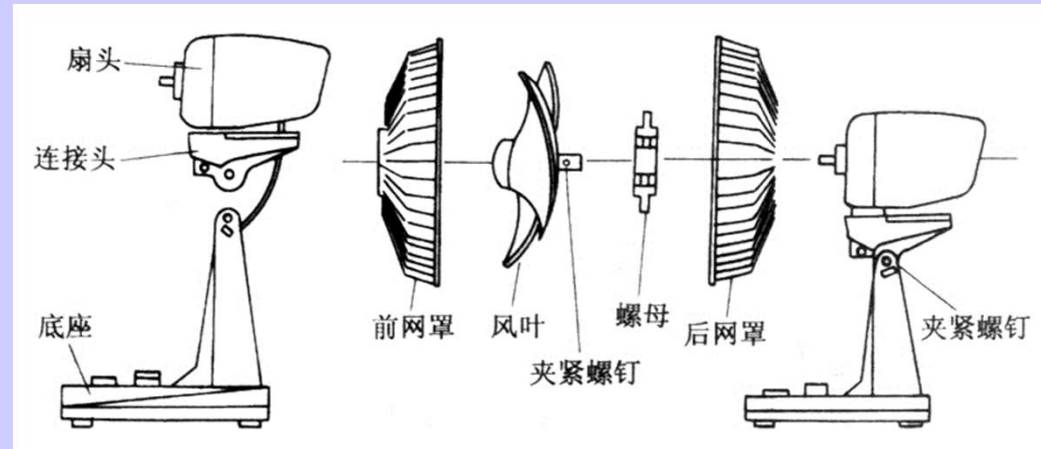
扇頭

1. 扇頭

單相交流電動機

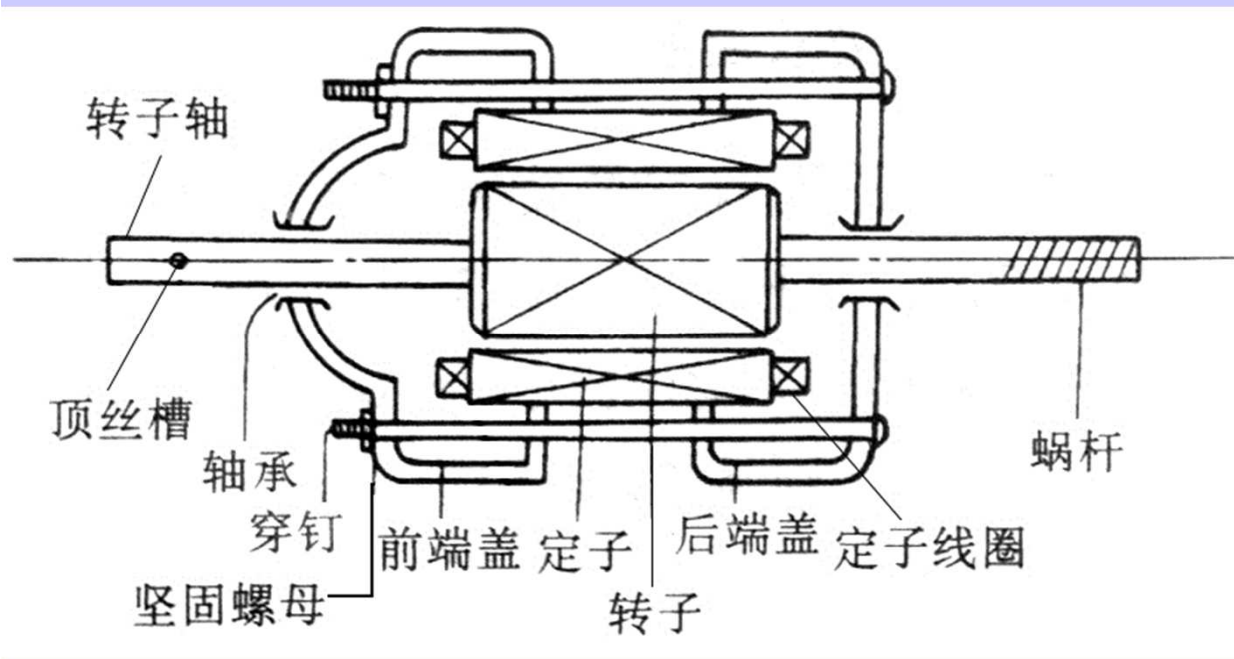
搖頭機構

前後端蓋



版權所有，請勿轉載

1) 電動機



定子、轉子、軸承、端蓋

2) 搖頭機構

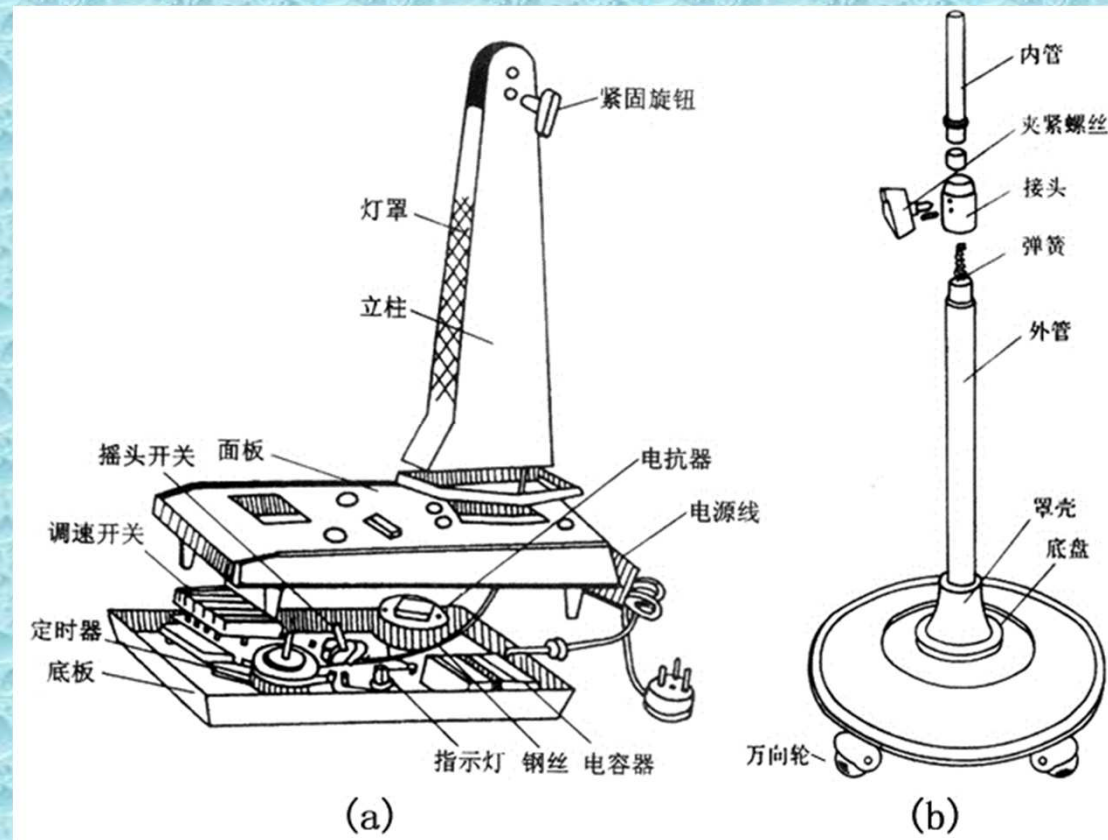
減速器
四連杆機構
控制機構
保護裝置

版權所有，請勿轉載

2.扇葉：由葉片、葉架和葉片罩組成。

3.網罩：保證安全。

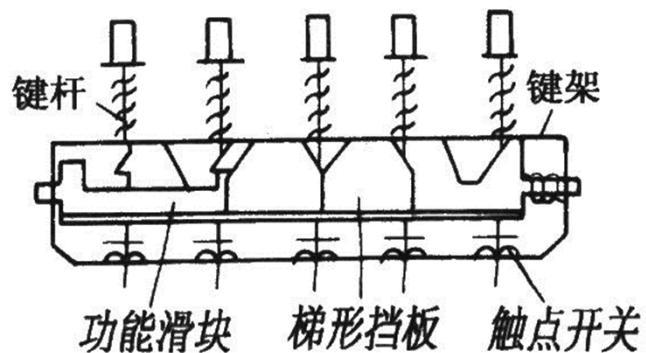
4.升降機構與底座



版權所有，請勿轉載

5.控制部分

1) 調速開關 互鎖 自鎖 聯動



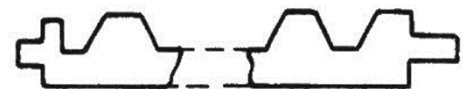
(a) 结构示意图



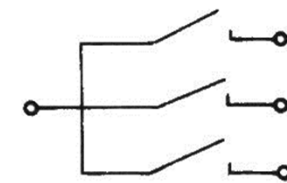
(b) 互锁滑块



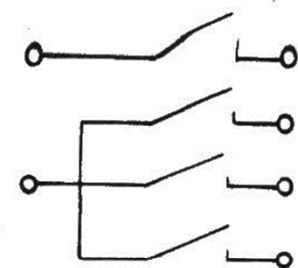
(c) 自锁滑块



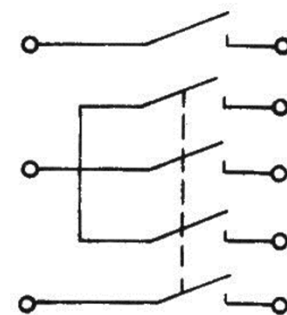
(d) 联动滑块



(e) 一组三刀式

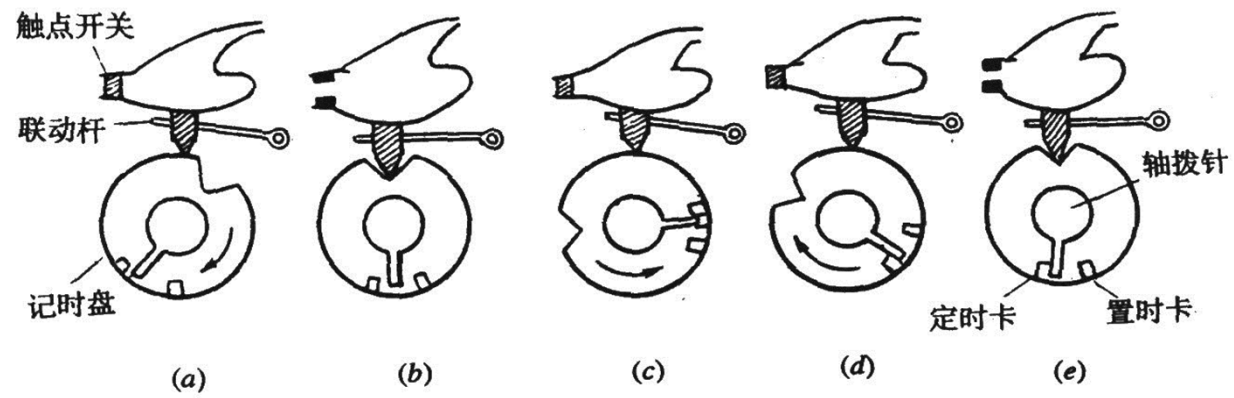


(f) 二组四刀式



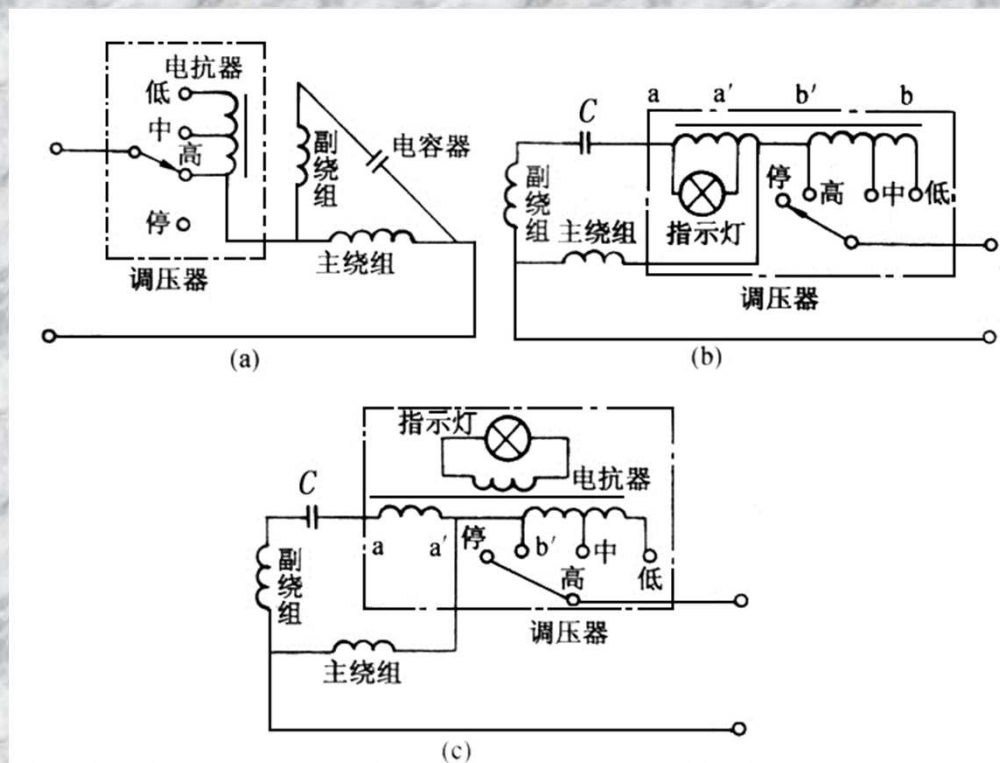
(g) 三组五刀式

2) 計時器



4.2 電風扇的調速方法及原理

4.2.1 電抗器法

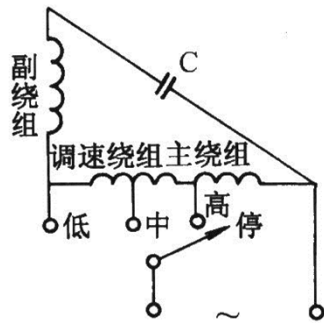


電容式電動機串聯電抗器的調速原理圖

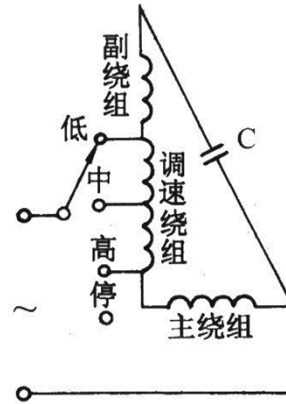
版權所有，請勿轉載

4.2.2 抽頭法

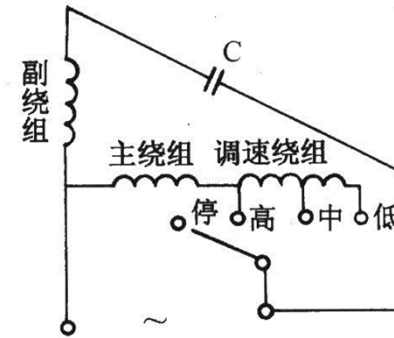
1. L型抽頭法



(a) L_I型

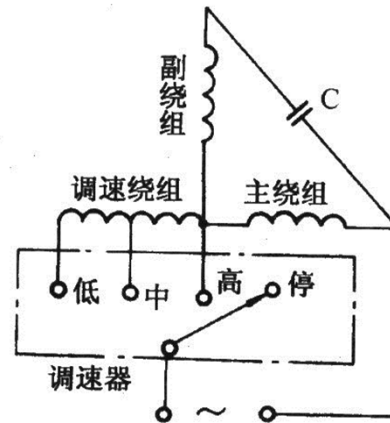


(b) L_{II}型

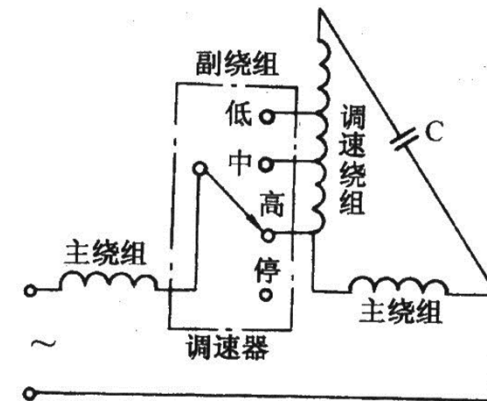


(c) L_{III}型

2. T型抽頭法



(a) T_I型

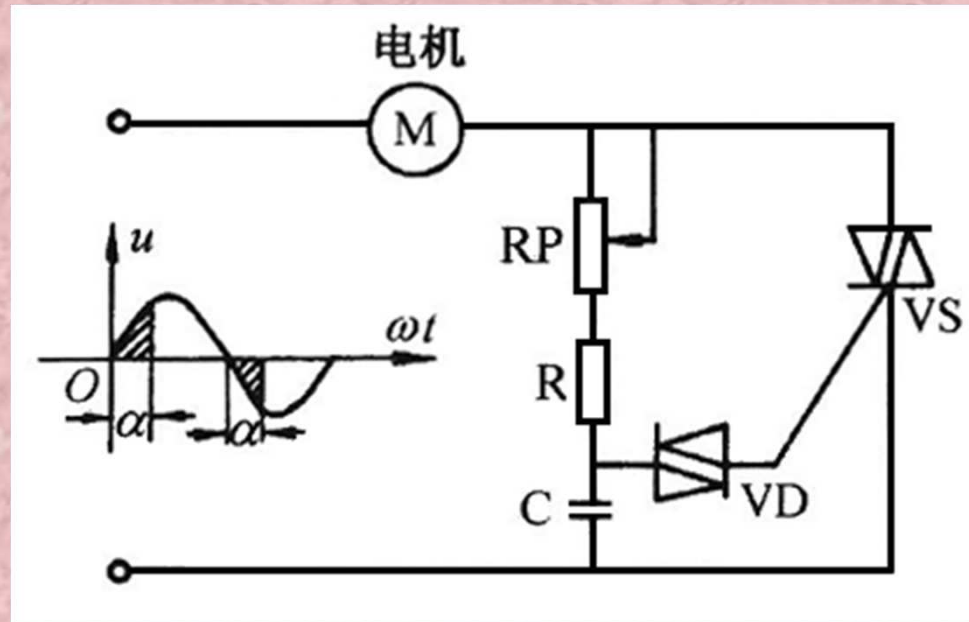


(b) T_{II}型

版權所有，請勿轉載

4.2.3 無級調速法

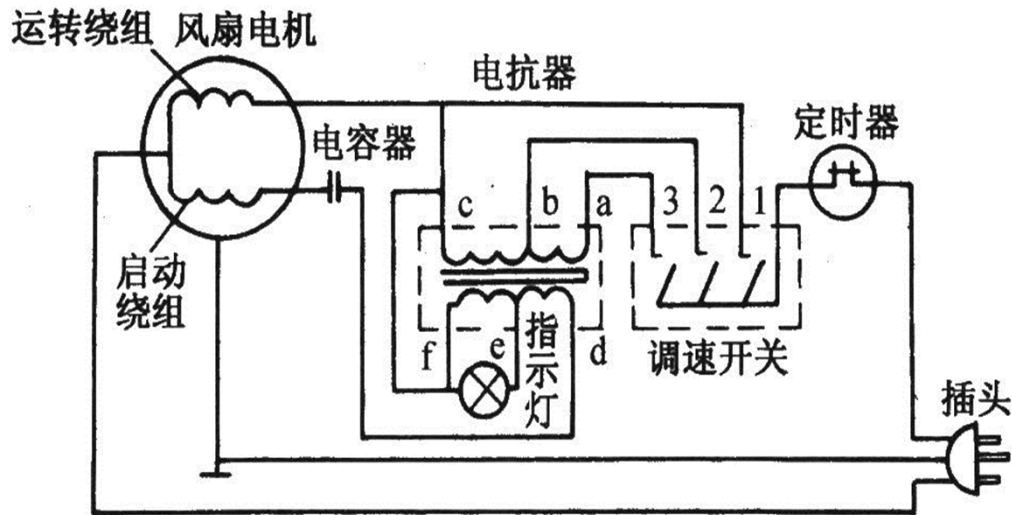
無級調速一般採用雙向晶閘管作為風扇電動機的開關。利用晶閘管的可控特性，通過改變晶閘管的控制角 α ，使晶閘管輸出電壓發生改變，達到調節電動機轉速的目的。在電源電壓每個半周起始部分，雙向晶閘管VS為阻斷狀態，電源電壓通過電位器RP，電阻R向電容C充電，當電容C上的充電電壓達到雙向觸發二極體VD的觸發電壓時，VD導通，C通過VD向VS的控制極放電，使VS導通，有電流流過電機繞組。通過調節電位器RP的阻值大小，可調節電容C的充電時間常數，也就調節了雙向晶閘管VS的控制角 α ，RP越大，控制角 α 越大，負載電動機M上電壓變小，轉速變慢。



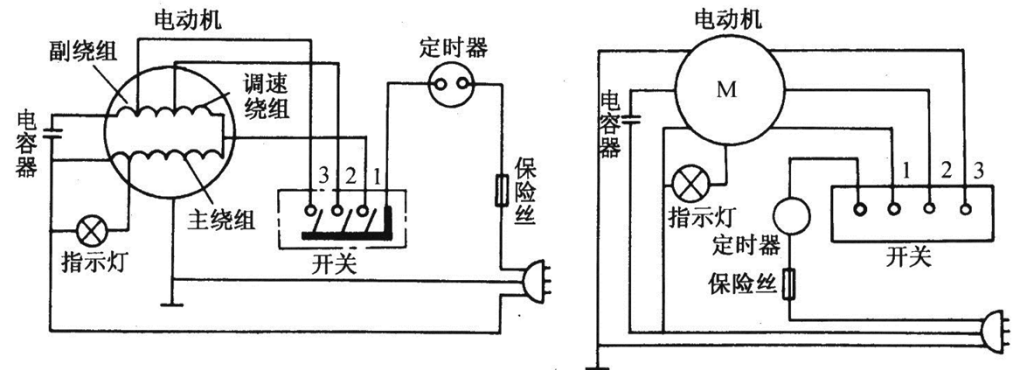
4.3 電風扇控制電路分析

4.3.1 電抗器調速電路

由電動機、電抗器、調速開關、計時器、電容器、指示燈等組成。



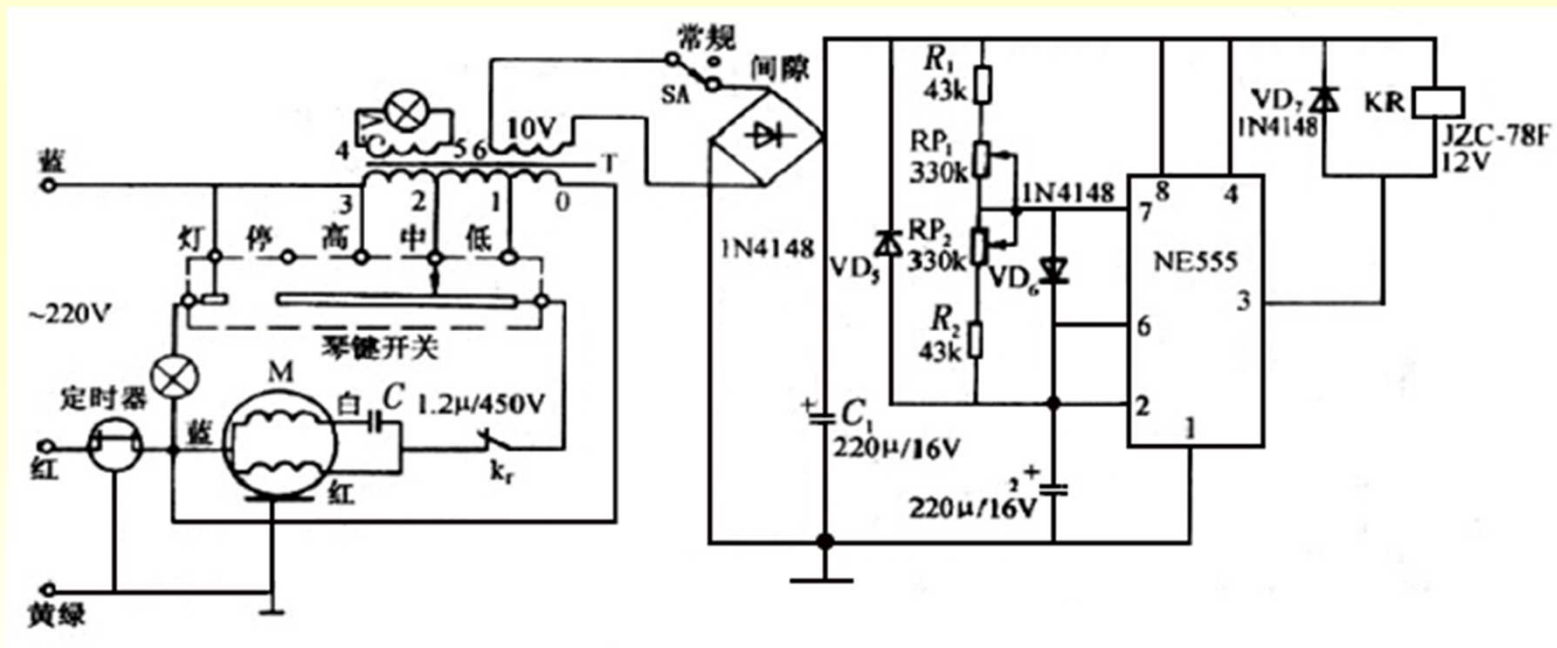
4.3.2 抽頭調速電路



由計時器、調速開關、電容器、電動機、指示燈等組成。

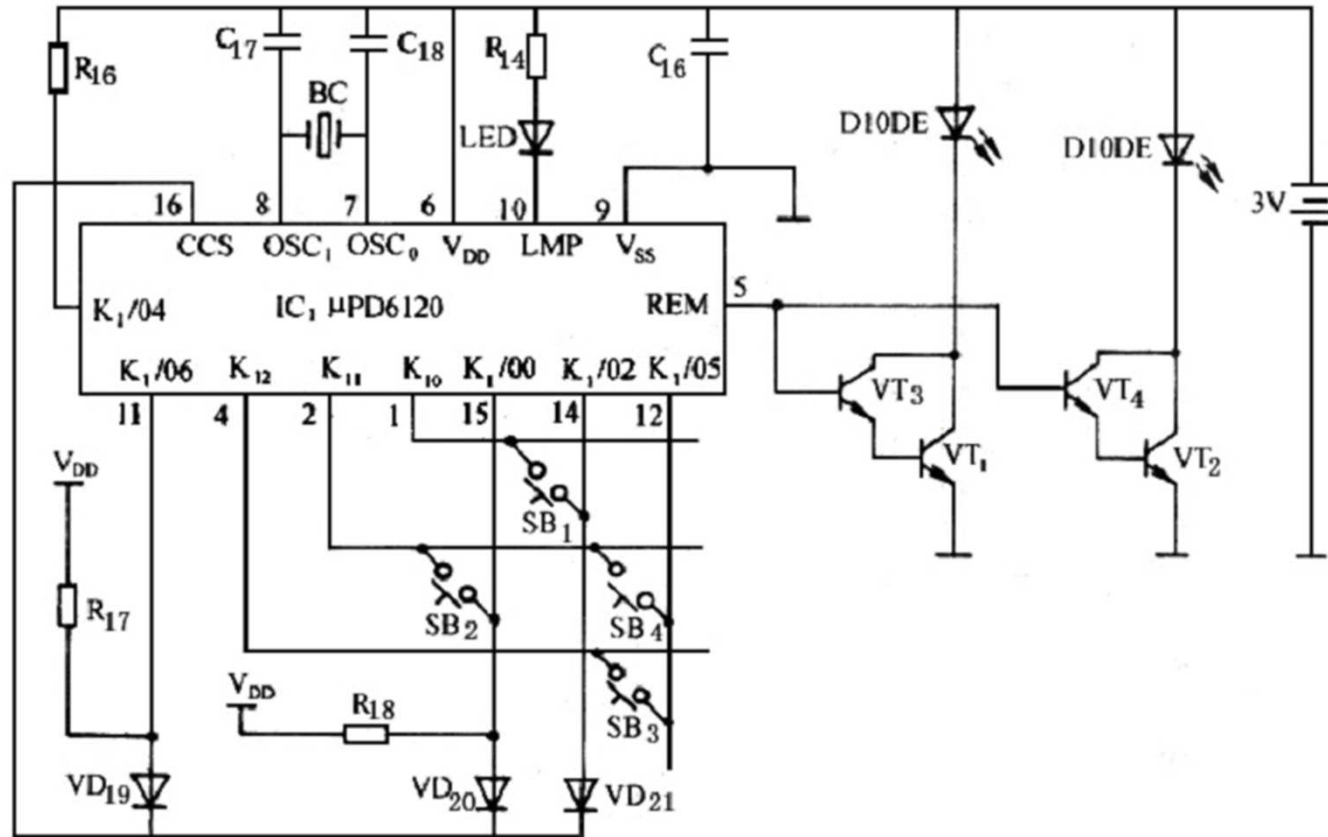
4.3 電風扇控制電路分析

4.3.3 類比自然風電路



版權所有，請勿轉載

4.3.4紅外線遙控電路



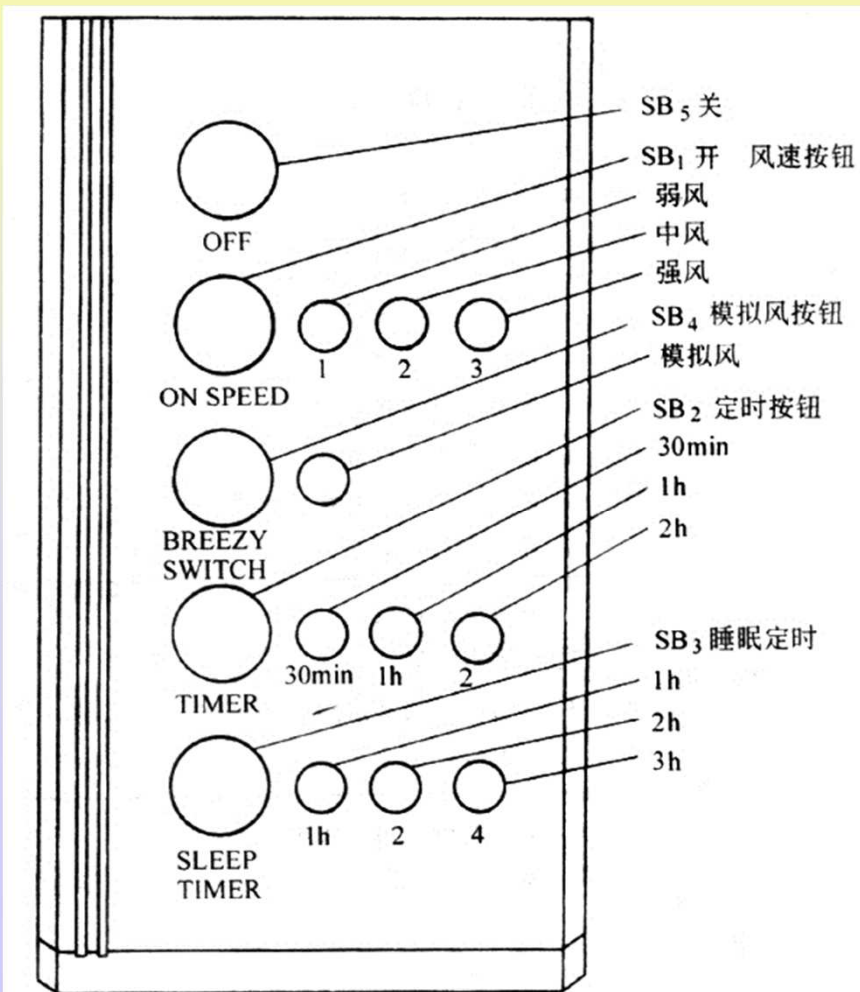
紅外線遙控發射電路

版權所有，請勿轉載

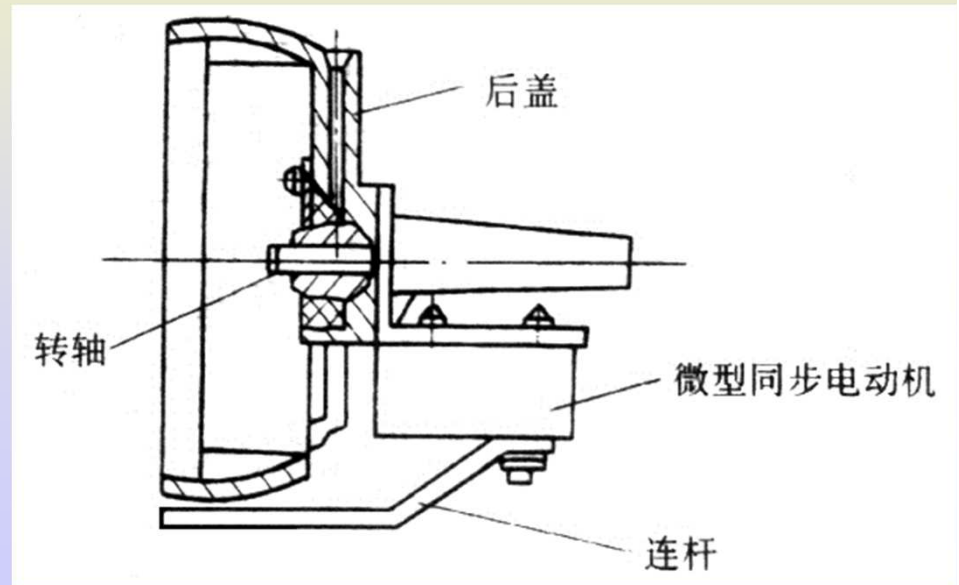
4.5微電腦程式控制電風扇

4.5.1結構

1.程式控制電風扇的面板佈置

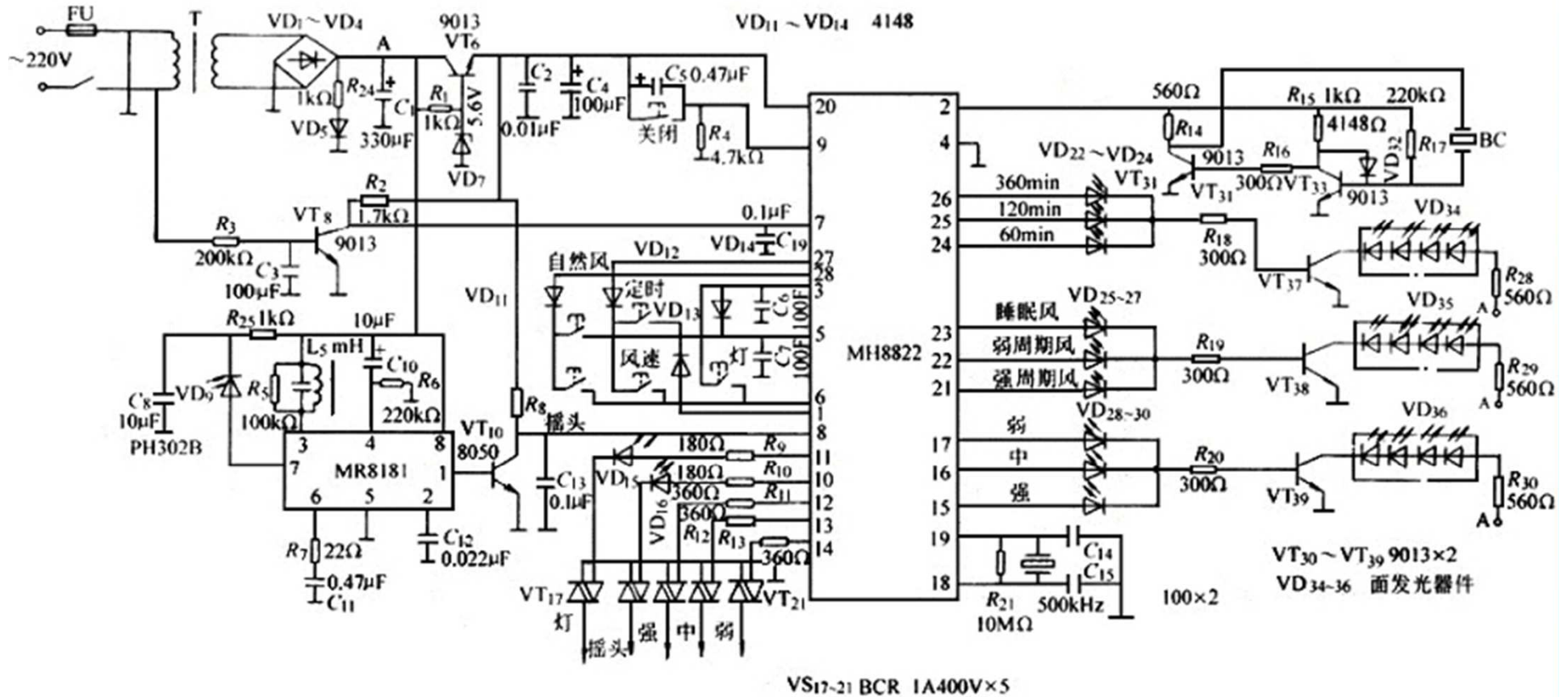


2.電動式搖頭控制機構



版權所有，請勿轉載

4.5.2 基本原理分析



電風扇程式控制控制的特點主要有以下幾個方面：

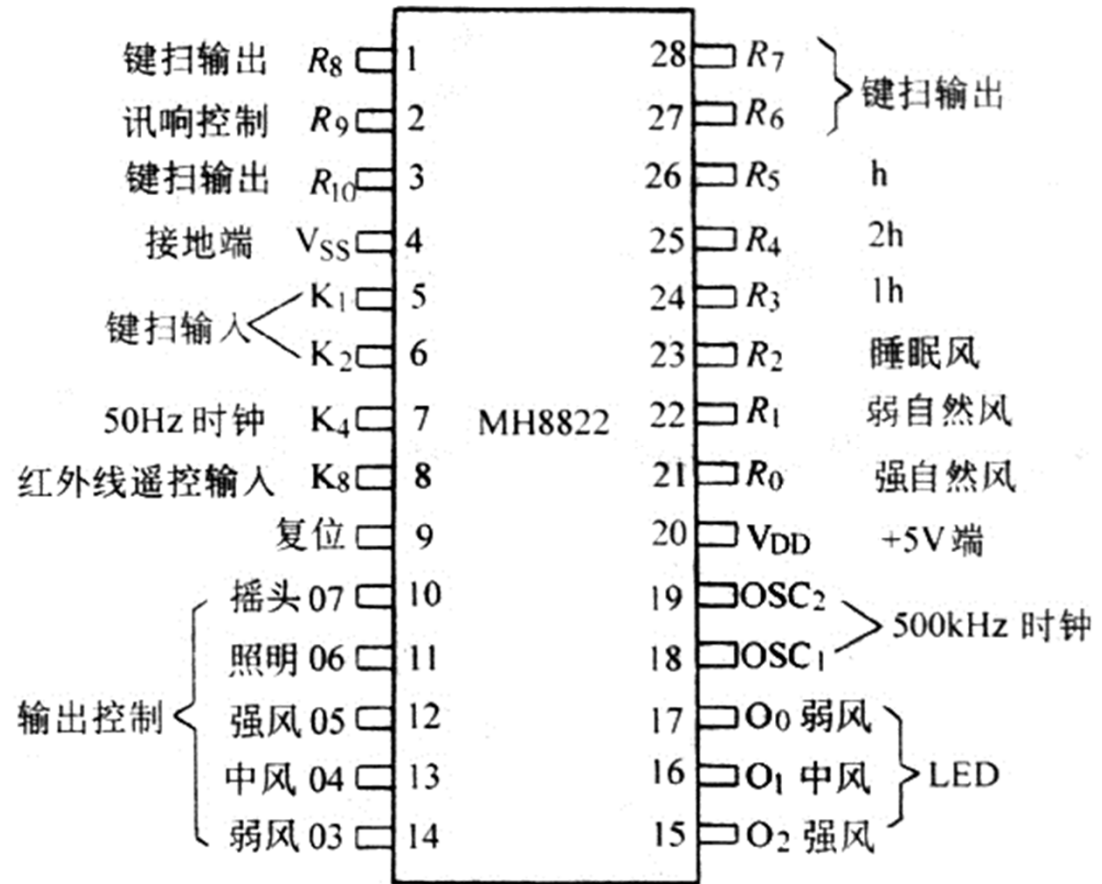
- 1)風速可調,一般為強、中、弱三檔控制。
- 2)仿自然風功能,自然風為三檔風速間歇隨機變化。
- 3)睡眠風功能,採用間歇控制方式,以適合人體生理要求。
- 4)定時功能,普通風和睡眠風均能進行定時控制。
- 5)LED顯示功能,一般顯示當前的操作方式。
- 6)設有手動輕觸開關和遙控器。
- 7)電路中設有過流保護元件,以防電風扇過流損壞。

專為電風扇控制電路設計的電腦晶片種類繁多,下面僅以MH8822單片機為例做簡單介紹。MH8822微電腦程式控制電風扇的電原理圖如圖4-21所示。

該電風扇設有強、中、弱3擋風速控制。計時器選擇分3種：60、120、240min;或30、60、120min;或60、120min。還具有仿自然風3檔：強、弱、睡週期。另外還具有風扇扇頭搖頭和照明、遙控輸入等其他功能。每項操作皆有對應LED顯示,按鍵時有音響。

1.晶片MH8822

M118822為28腳雙列直插式CMOS積體電路，其內部是四位單片機及特別編制的程式，能實現各種控制功能。晶片管腳功能如圖所示。



版權所有，請勿轉載

2. 電路功能分析

- (1) 風量方式控制
 - 1) 風速控制鍵：晶片MH8822的12、13、14腳為高電平，分別使相應的晶閘管觸發導通，這樣便可得到可供選擇的3種風速，按強風—中風—弱風順序迴圈變換，並且指示相應檔位的發光二極體LED發光。
 - 2) 仿自然風控制鍵：從中斷方式(即不仿自然風方式)起，按動一次則變換一種方式，按強週期—弱週期—睡眠週期的順序迴圈變換，並且相應的LED發光，在強或弱週期自然風下運轉時，如果按動仿自然風控制鍵，則變為低速運轉。在睡眠週期自然風下運行時，如果按仿自然風鍵，則變為弱風速長期運行。

(2)定時控制

當晶片MH8822的3腳與5腳間接有二極體 VD_{14} 時，計時器選擇時間為60、120、360min,3腳與5腳間不接 VD_{14} ，計時器選擇時間為60、120、240min；若 VD_{14} 接至1腳與5腳,則計時器選擇時間為30、60、120min。在電風扇運轉狀態下，重複按定時控制鍵,計時器按60min—120min—360min迴圈。

(3)搖頭電機控制

當晶片MH8822的10腳輸出高電平時, VD_{16} 導通，觸發 VS_{18} 導通,搖頭電動機運轉。

- (4)蜂鳴器控制

- 當晶片MH8822每接收一次有效指令，2腳輸出高電平時，三極管 VT_{31} 、 VT_{33} 工作,經電阻 R_{16} 的正回饋作用構成振盪，使壓電片BC發聲,當2腳輸出低電平時無效。

- (5)顯示電路

- 當晶片相應端子輸出高電平時，對應的發光二極體發光，顯示電風扇當前的工作狀態。

- (6)遙控控制

- 遙控接收電路主要由MR8I81積體電路和紅外線光敏二極體 VD_9 組成,接收到的信號經放大後送入晶片MH8822的8腳，經晶片解碼並執行操作。

第4章 電風扇

- 電風扇的結構與工作原理
- 電風扇的調速方法
- 電風扇的常見故障與檢修方法
- 電風扇的拆裝實訓
- 電風扇電路連接與檢測實訓

4.1 概述

4.1.1 電風扇的類型

1. 按自動化程度分類

可分為普通電風扇和高檔電風扇。

2. 按使用電源分類

可分為交流電風扇、直流電風扇和交直流電風扇。

3. 按電動機的形式分類

可分為單相交流罩極式、單相交流電容式及交直流兩用的串激式電風扇。

4. 按結構特徵及用途分類

可分為台扇、吊扇、落地扇、排氣扇、箱式電扇。

版權所有，請勿轉載

4.1.2 結構與原理

台扇的基本結構：

扇葉 底座

網罩

控制部分

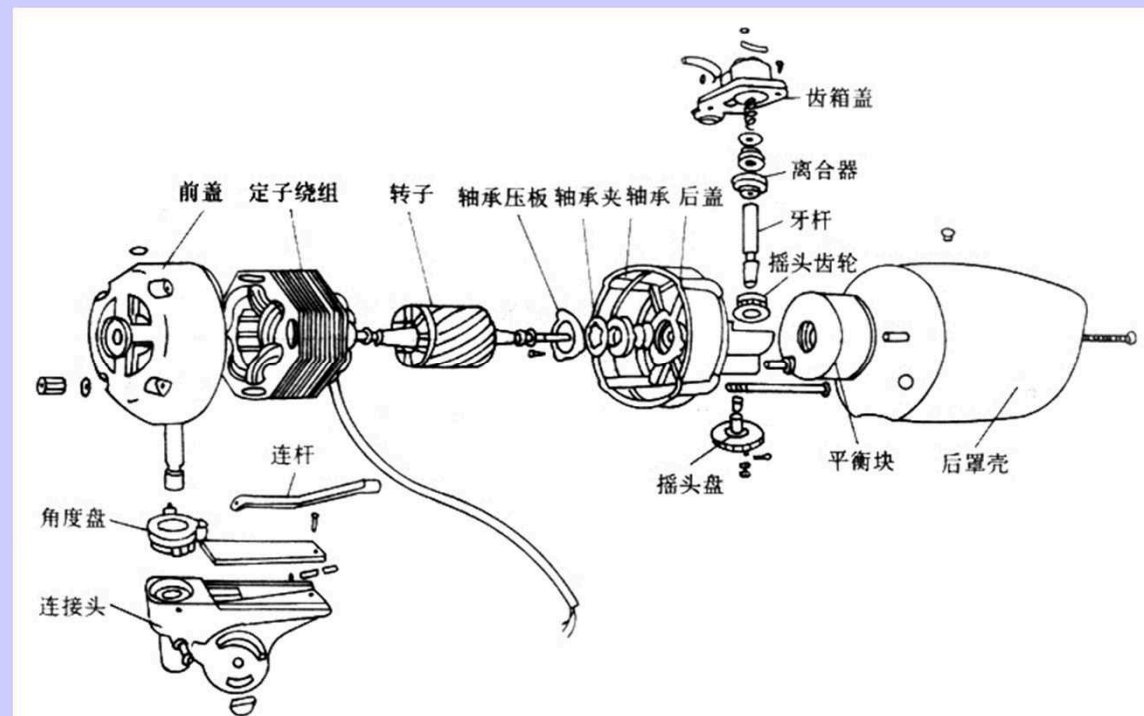
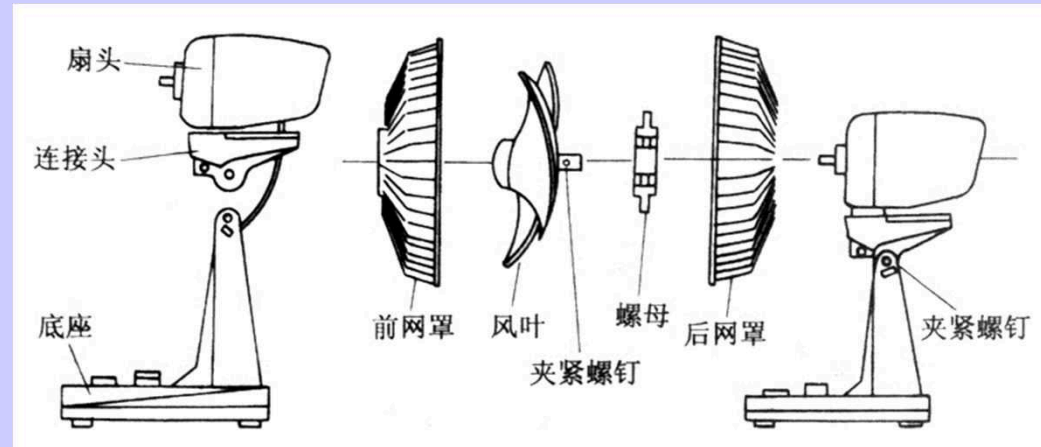
扇頭

1. 扇頭

單相交流電動機

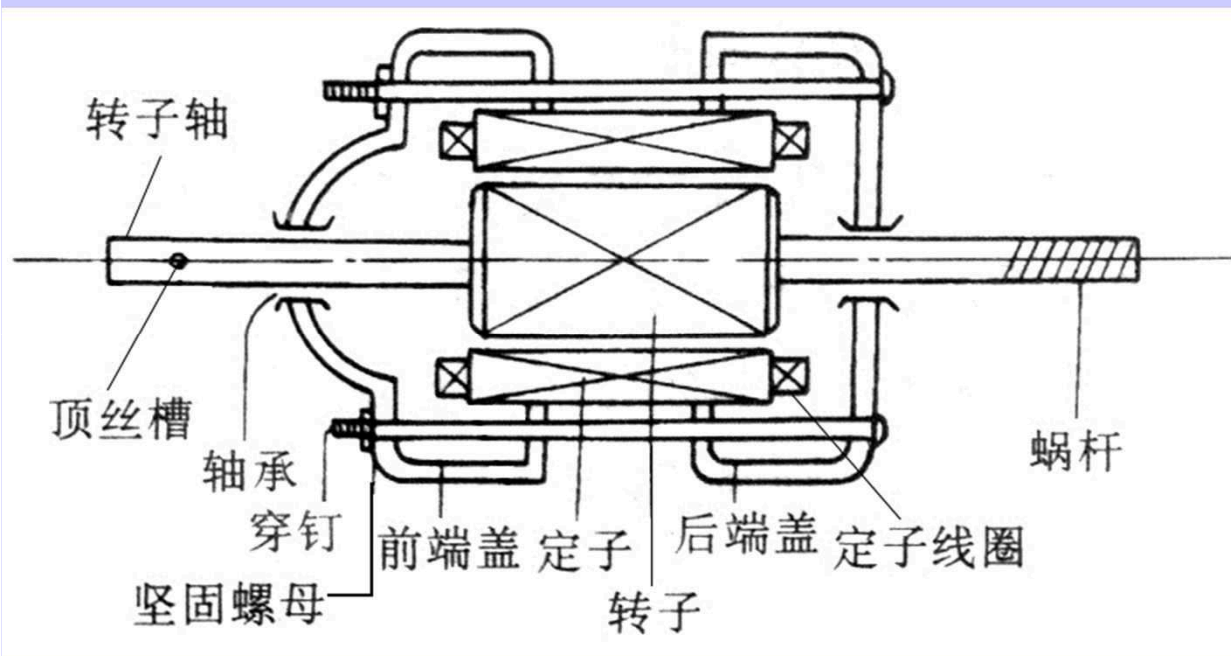
搖頭機構

前後端蓋



版權所有，請勿轉載

1) 電動機



定子、轉子、軸承、端蓋

2) 搖頭機構

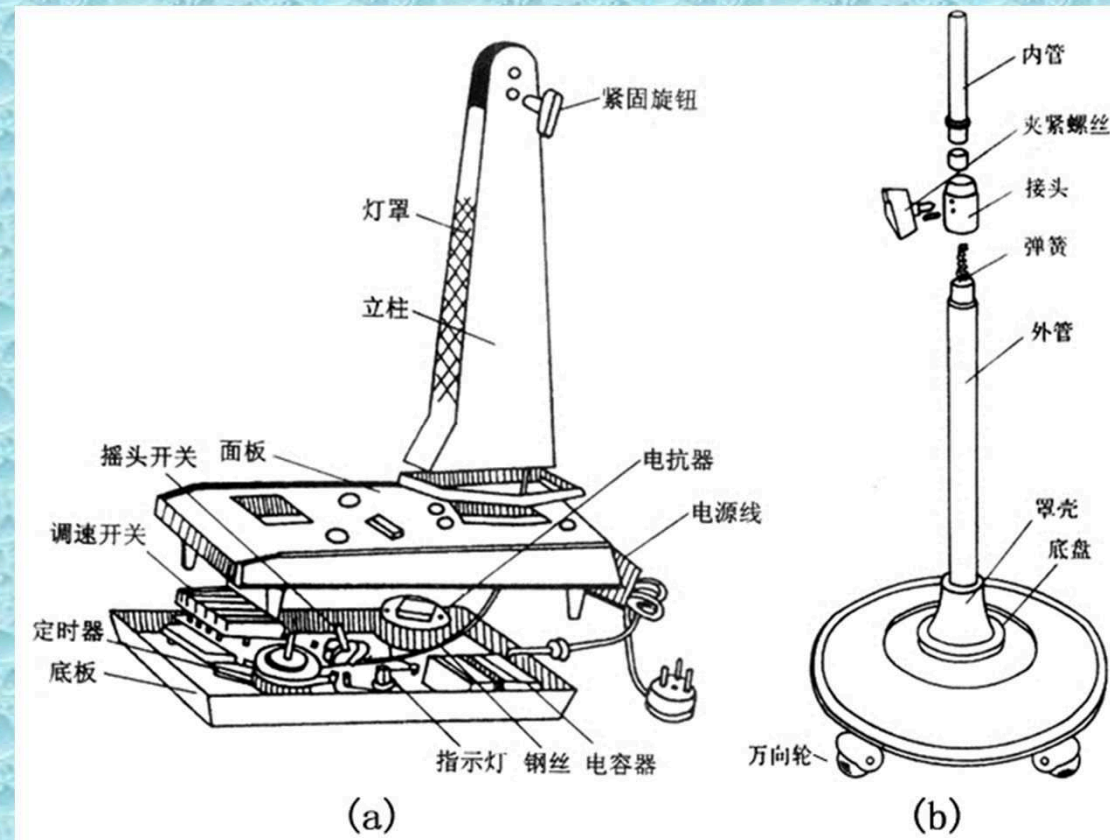
減速器
四連杆機構
控制機構
保護裝置

版權所有，請勿轉載

2.扇葉：由葉片、葉架和葉片罩組成。

3.網罩：保證安全。

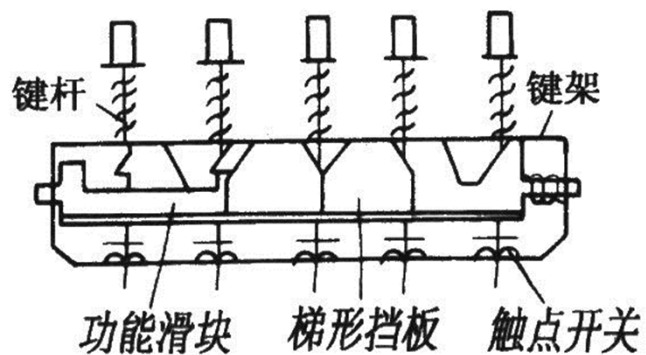
4.升降機構與底座



版權所有，請勿轉載

5.控制部分

1) 調速開關 互鎖 自鎖 聯動



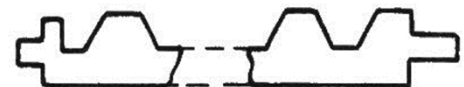
(a) 结构示意图



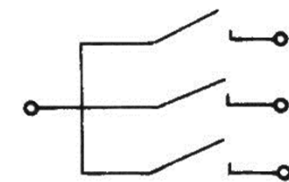
(b) 互锁滑块



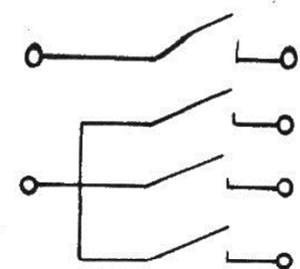
(c) 自锁滑块



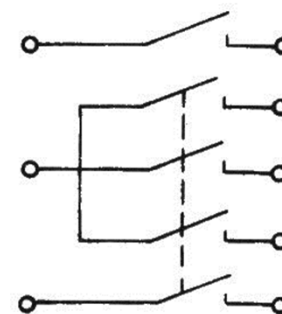
(d) 联动滑块



(e) 一组三刀式

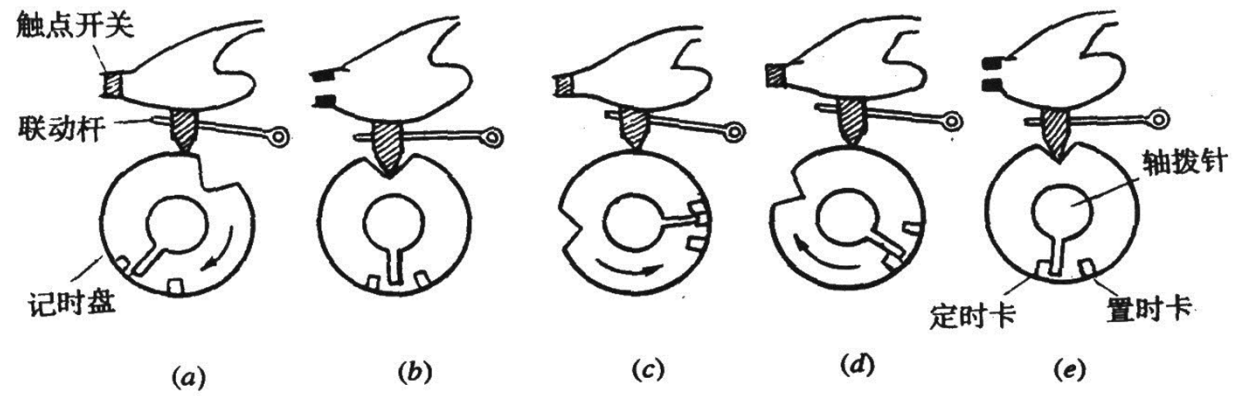


(f) 二组四刀式



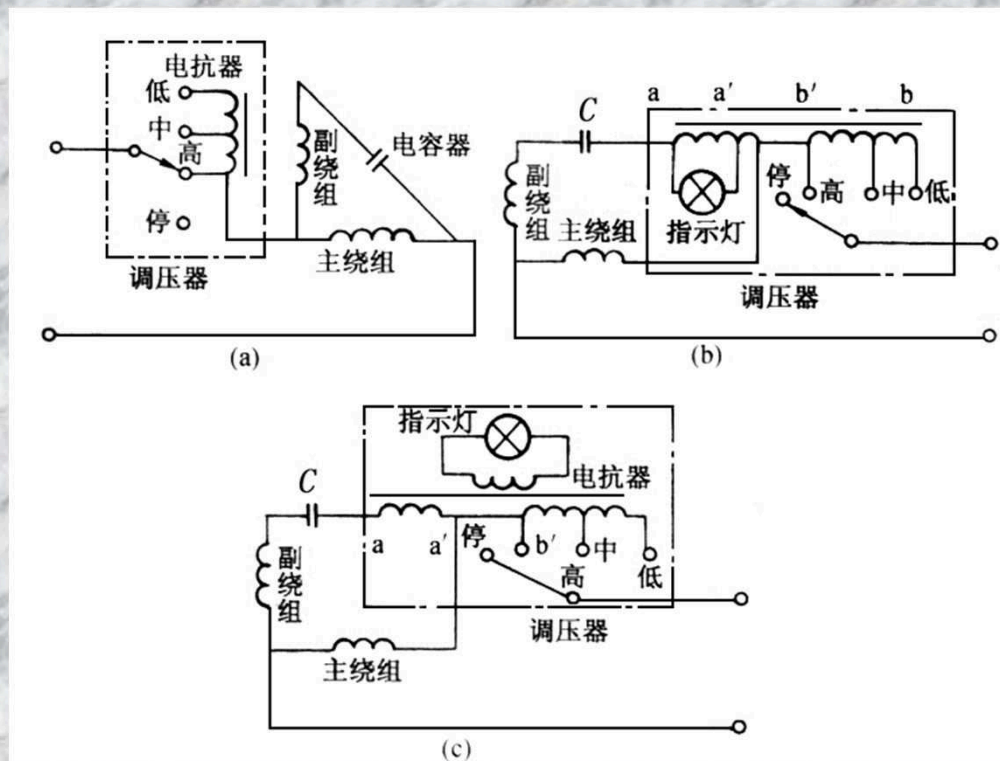
(g) 三组五刀式

2) 計時器



4.2 電風扇的調速方法及原理

4.2.1 電抗器法

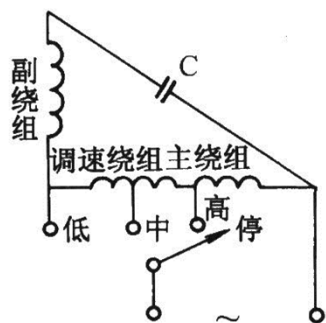


電容式電動機串聯電抗器的調速原理圖

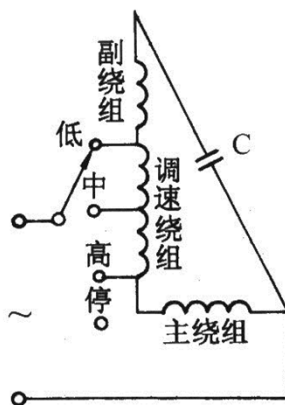
版權所有，請勿轉載

4.2.2 抽頭法

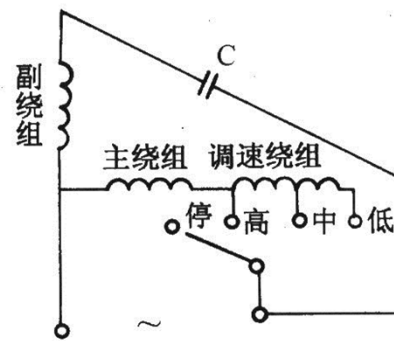
1. L型抽頭法



(a) L_I型

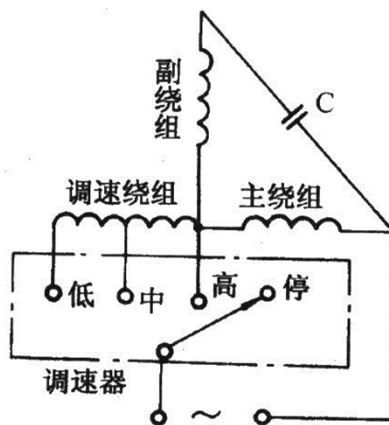


(b) L_{II}型

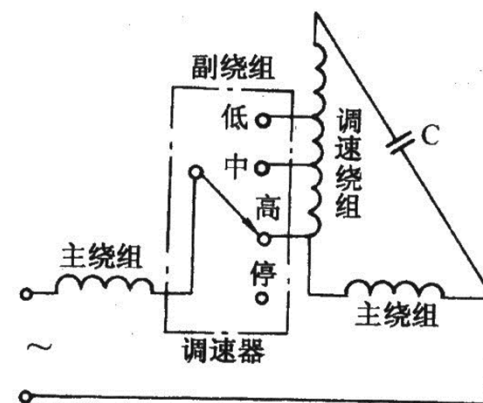


(c) L_{III}型

2. T型抽頭法



(a) T_I型

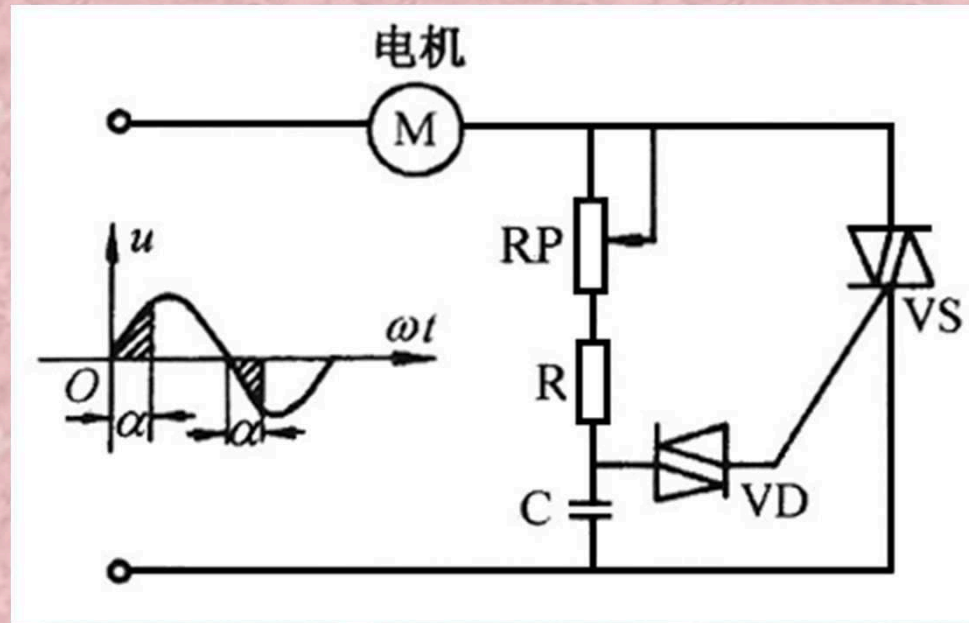


(b) T_{II}型

版權所有，請勿轉載

4.2.3 無級調速法

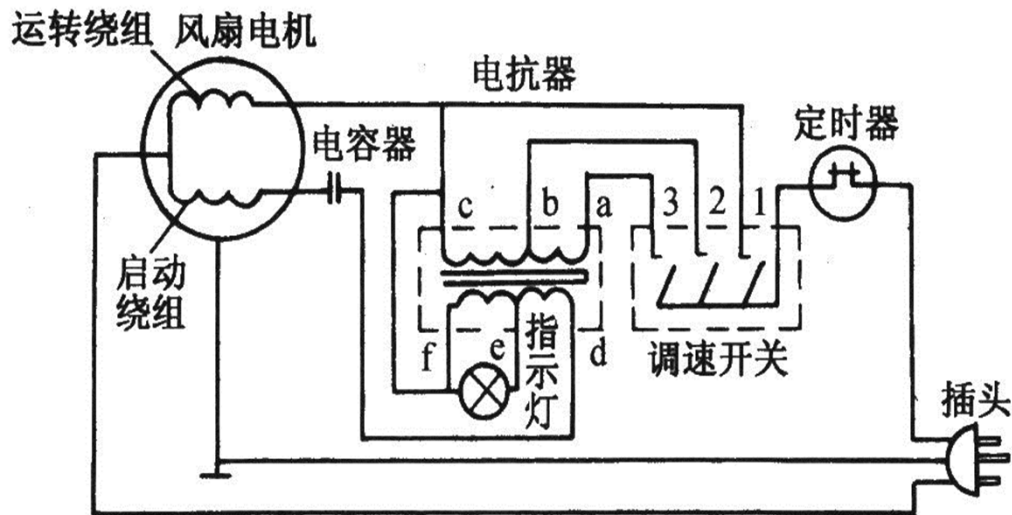
無級調速一般採用雙向晶閘管作為風扇電動機的開關。利用晶閘管的可控特性，通過改變晶閘管的控制角 α ，使晶閘管輸出電壓發生改變，達到調節電動機轉速的目的。在電源電壓每個半周起始部分，雙向晶閘管VS為阻斷狀態，電源電壓通過電位器RP，電阻R向電容C充電，當電容C上的充電電壓達到雙向觸發二極體VD的觸發電壓時，VD導通，C通過VD向VS的控制極放電，使VS導通，有電流流過電機繞組。通過調節電位器RP的阻值大小，可調節電容C的充電時間常數，也就調節了雙向晶閘管VS的控制角 α ，RP越大，控制角 α 越大，負載電動機M上電壓變小，轉速變慢。



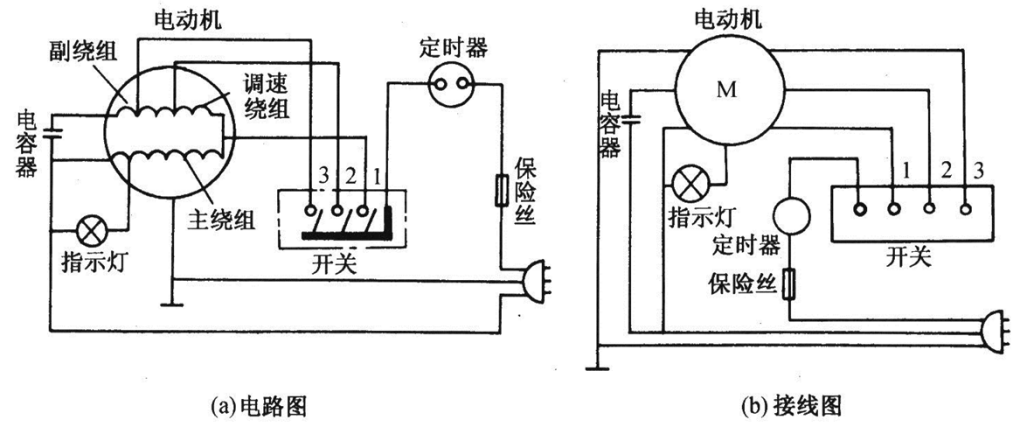
4.3 電風扇控制電路分析

4.3.1 電抗器調速電路

由電動機、電抗器、調速開關、計時器、電容器、指示燈等組成。



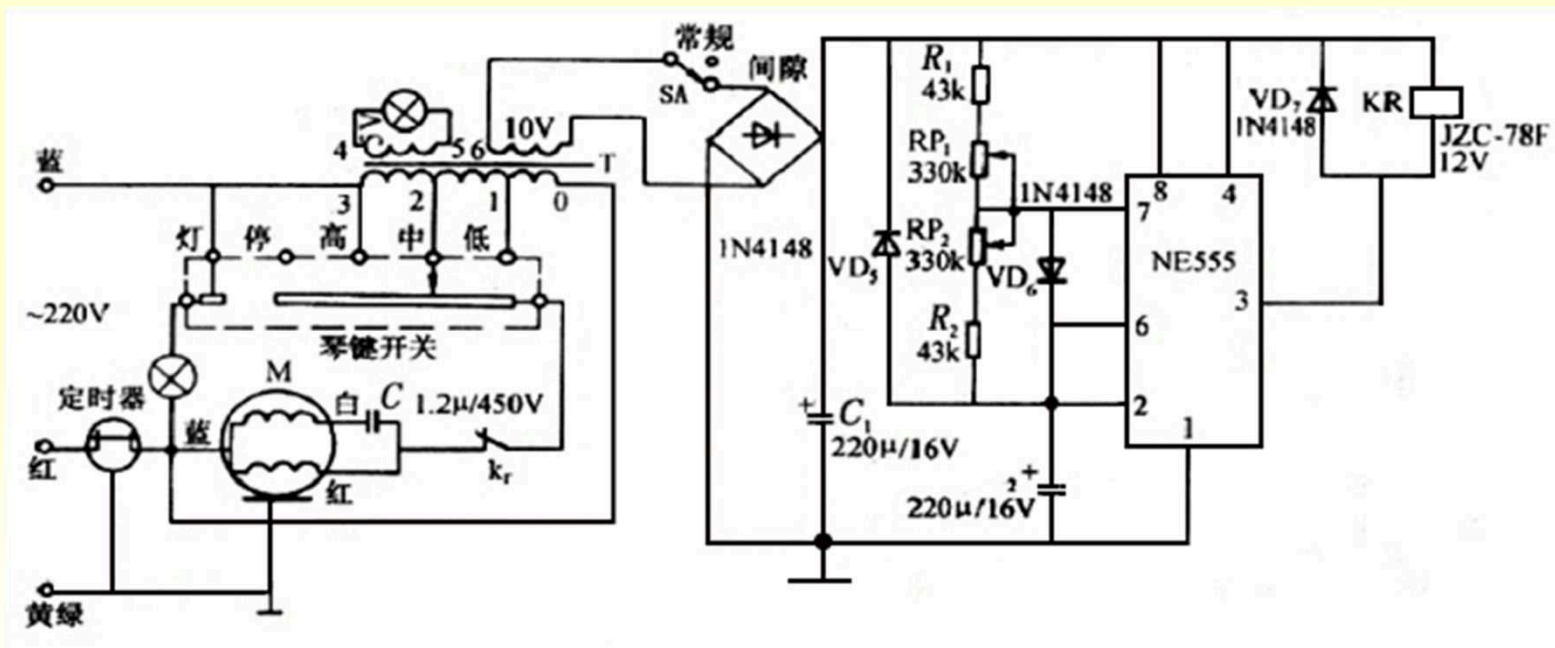
4.3.2 抽頭調速電路



由計時器、調速開關、電容器、電動機、指示燈等組成。

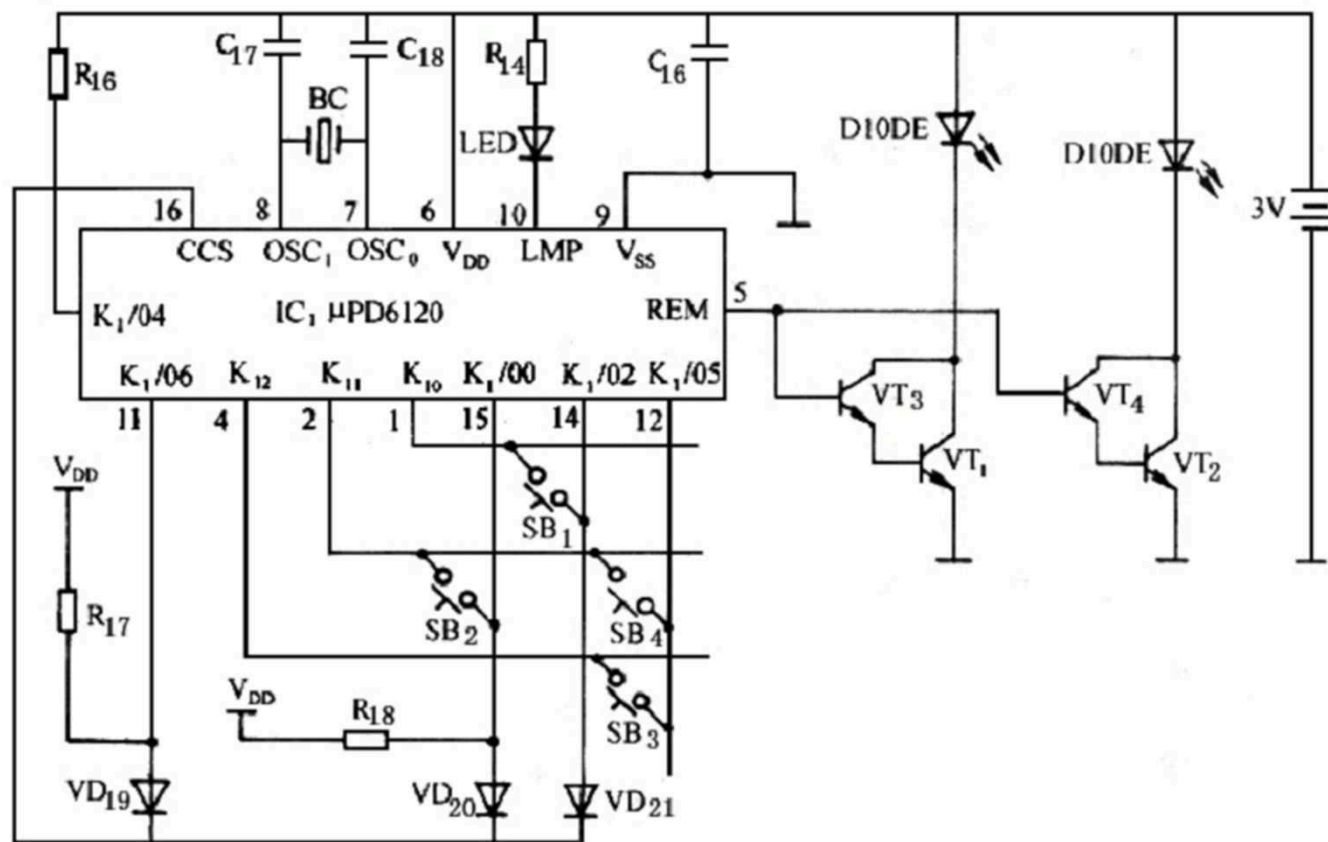
4.3 電風扇控制電路分析

4.3.3 類比自然風電路



版權所有，請勿轉載

4.3.4紅外線遙控電路



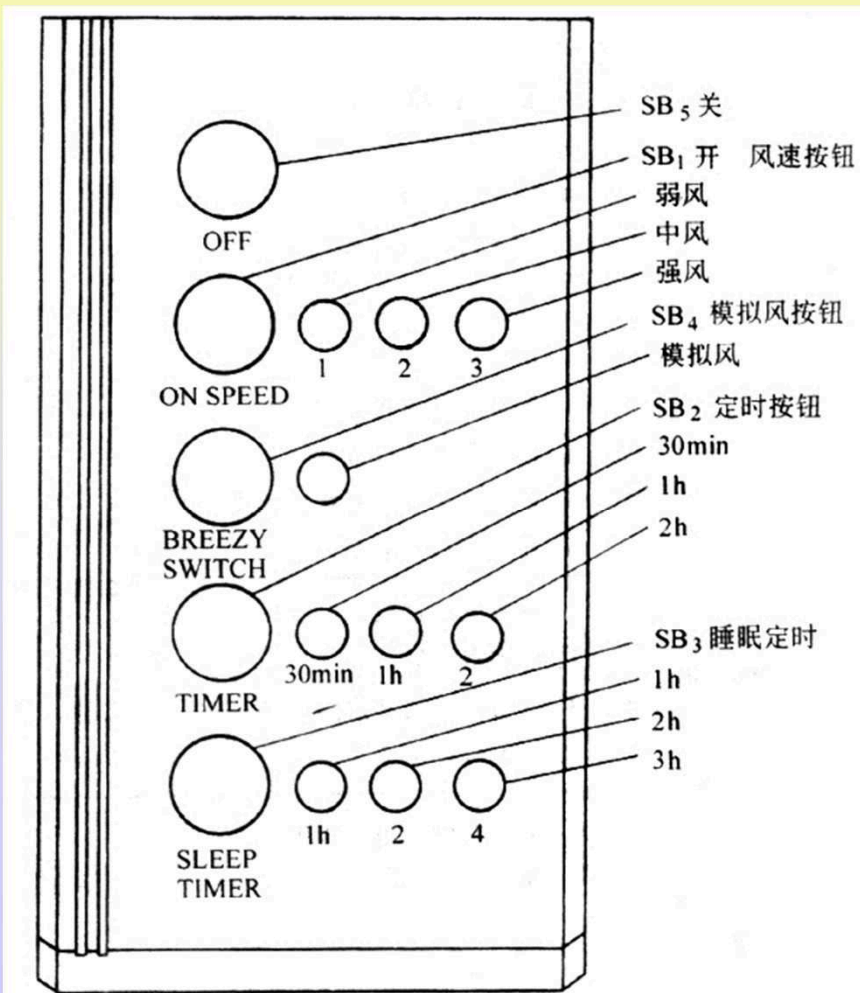
紅外線遙控發射電路

版權所有，請勿轉載

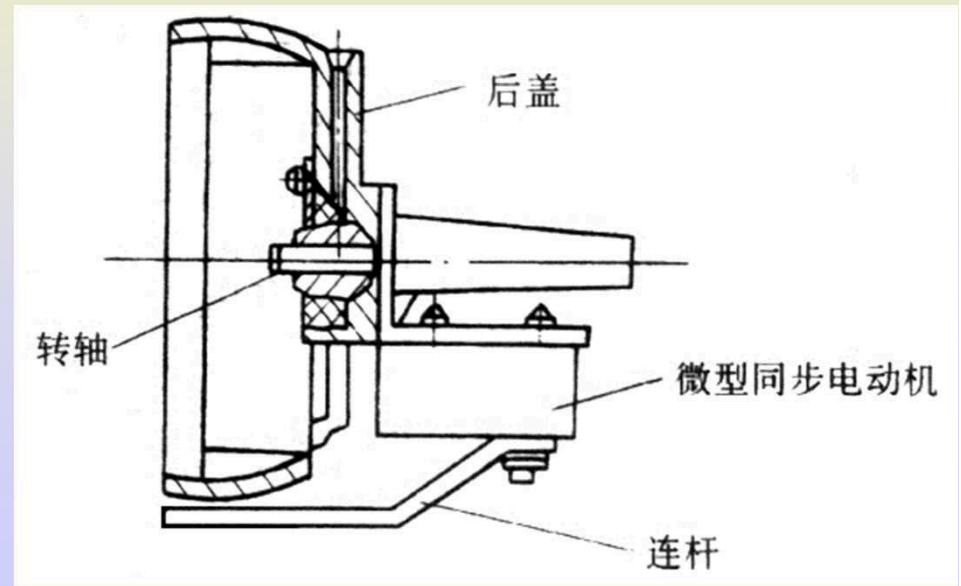
4.5 微電腦程式控制電風扇

4.5.1 結構

1. 程式控制電風扇的面板佈置

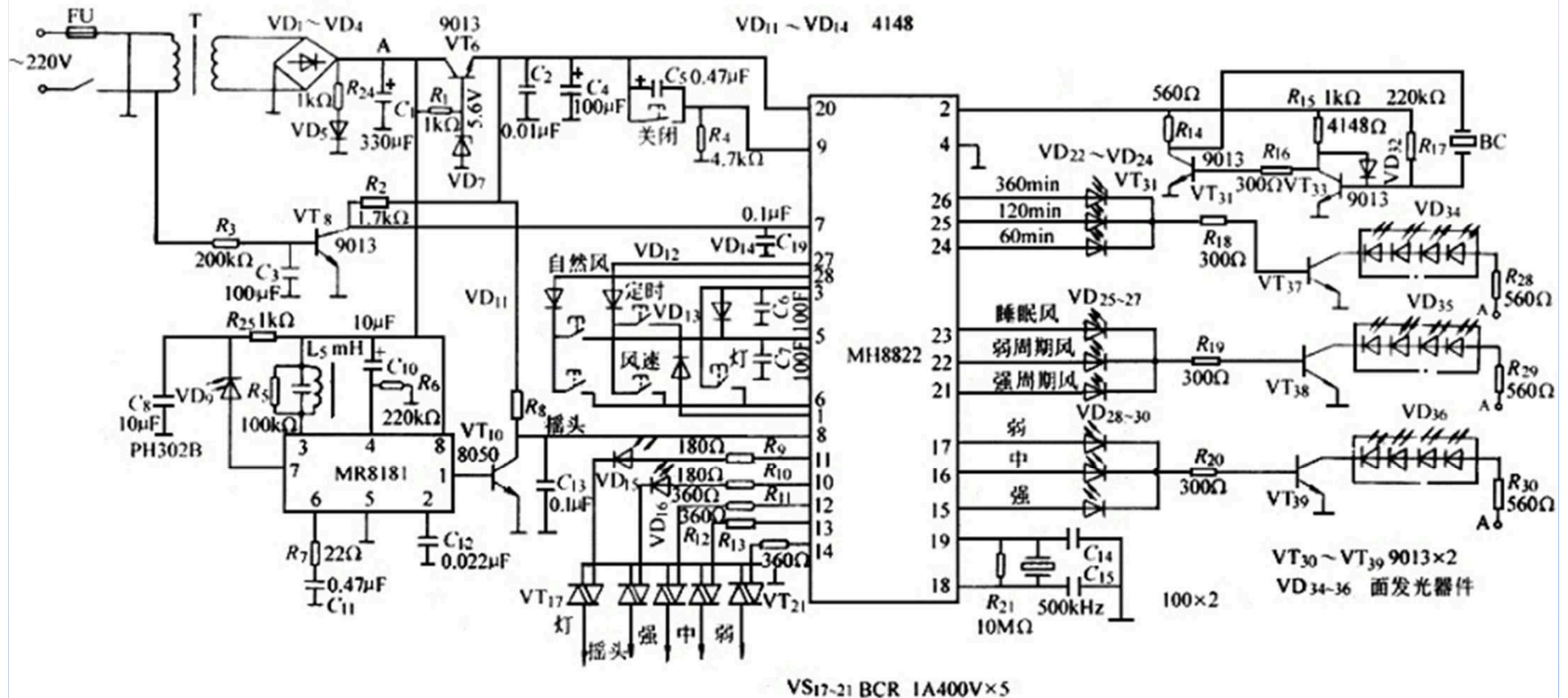


2. 電動式搖頭控制機構



版權所有，請勿轉載

4.5.2 基本原理分析



電風扇程式控制控制的特點主要有以下幾個方面：

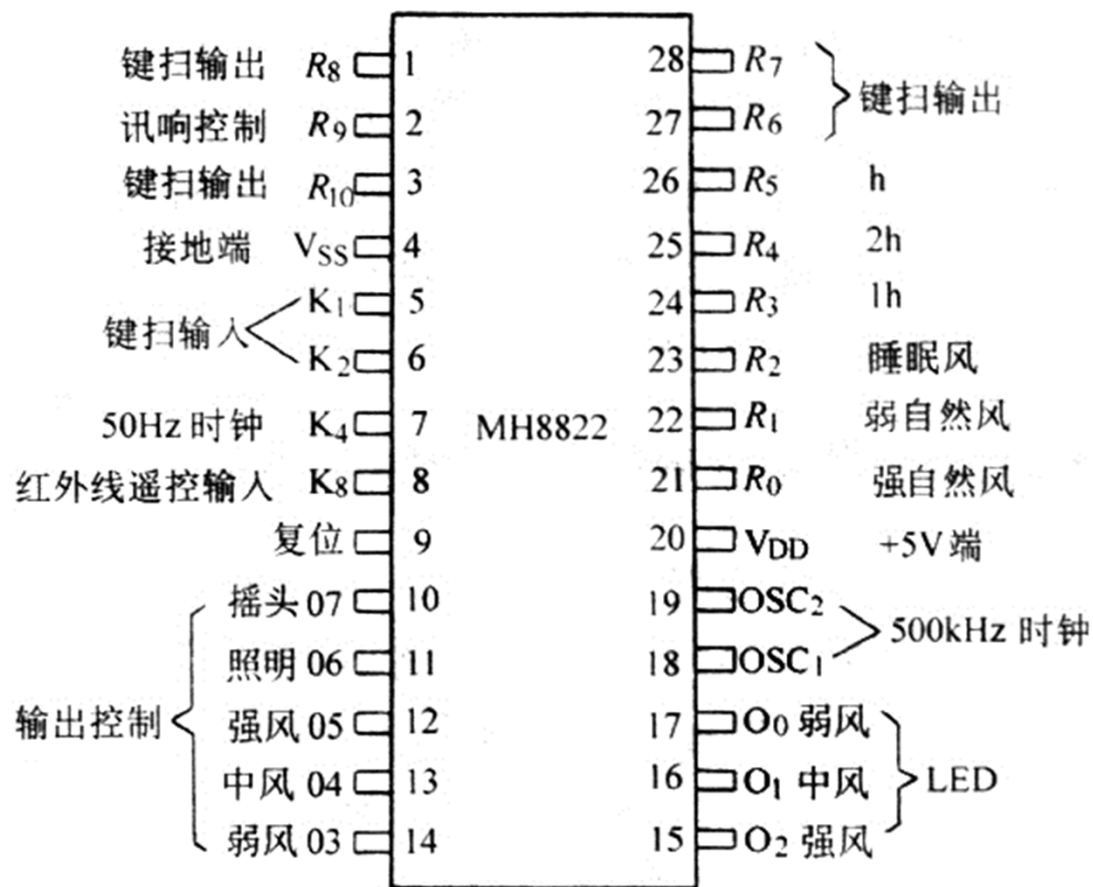
- 1)風速可調,一般為強、中、弱三檔控制。
- 2)仿自然風功能,自然風為三檔風速間歇隨機變化。
- 3)睡眠風功能,採用間歇控制方式,以適合人體生理要求。
- 4)定時功能,普通風和睡眠風均能進行定時控制。
- 5)LED顯示功能,一般顯示當前的操作方式。
- 6)設有手動輕觸開關和遙控器。
- 7)電路中設有過流保護元件,以防電風扇過流損壞。

專為電風扇控制電路設計的電腦晶片種類繁多,下面僅以MH8822單片機為例做簡單介紹。MH8822微電腦程式控制電風扇的電原理圖如圖4-21所示。

該電風扇設有強、中、弱3擋風速控制。計時器選擇分3種：60、120、240min;或30、60、120min;或60、120min。還具有仿自然風3檔：強、弱、睡週期。另外還具有風扇扇頭搖頭和照明、遙控輸入等其他功能。每項操作皆有對應LED顯示,按鍵時有音響。

1.晶片MH8822

M118822為28腳雙列直插式CMOS積體電路，其內部是四位單片機及特別編制的程式，能實現各種控制功能。晶片管腳功能如圖所示。



版權所有，請勿轉載

2. 電路功能分析

- (1) 風量方式控制
 - 1) 風速控制鍵：晶片MH8822的12、13、14腳為高電平，分別使相應的晶閘管觸發導通，這樣便可得到可供選擇的3種風速，按強風—中風—弱風順序迴圈變換，並且指示相應檔位的發光二極體LED發光。
 - 2) 仿自然風控制鍵：從中斷方式(即不仿自然風方式)起，按動一次則變換一種方式，按強週期—弱週期—睡眠週期的順序迴圈變換，並且相應的LED發光，在強或弱週期自然風下運轉時，如果按動仿自然風控制鍵，則變為低速運轉。在睡眠週期自然風下運行時，如果按仿自然風鍵，則變為弱風速長期運行。

(2)定時控制

當晶片MH8822的3腳與5腳間接有二極體 VD_{14} 時，計時器選擇時間為60、120、360min,3腳與5腳間不接 VD_{14} ，計時器選擇時間為60、120、240min；若 VD_{14} 接至1腳與5腳,則計時器選擇時間為30、60、120min。在電風扇運轉狀態下，重複按定時控制鍵,計時器按60min—120min—360min迴圈。

(3)搖頭電機控制

當晶片MH8822的10腳輸出高電平時, VD_{16} 導通，觸發 VS_{18} 導通,搖頭電動機運轉。

- (4)蜂鳴器控制

- 當晶片MH8822每接收一次有效指令，2腳輸出高電平時，三極管 VT_{31} 、 VT_{33} 工作，經電阻 R_{16} 的正回饋作用構成振盪，使壓電片BC發聲，當2腳輸出低電平時無效。

- (5)顯示電路

- 當晶片相應端子輸出高電平時，對應的發光二極體發光，顯示電風扇當前的工作狀態。

- (6)遙控控制

- 遙控接收電路主要由MR8I81積體電路和紅外線光敏二極體 VD_9 組成，接收到的信號經放大後送入晶片MH8822的8腳，經晶片解碼並執行操作。