

第5章 洗衣機

- 本章要點

- 普通雙桶波輪式洗衣機的結構、控制電路原理及常見故障檢修
- 全自動波輪式洗衣機結構、控制電路原理及故障檢修
- 全自動滾筒式洗衣機結構、控制電路原理及故障檢修
- 普通雙桶波輪式洗衣機拆裝及檢修實訓

5.1 洗衣機的類型與規格

- 5.1.1 類型
- 1. 按洗衣機的自動化程度分類
- 按自動化程度分類，可以分為普通洗衣機、半自動洗衣機和全自動洗衣機。
- 1) 普通洗衣機是指洗滌、漂洗、脫水各功能的轉換都需要人工作業的洗衣機，它裝有計時器，可根據衣物的髒汙程度預定洗滌、漂洗和脫水的時間，預定時間到自動停機。普通洗衣機在洗滌脫水過程中，僅起著省力的作用，進水、排水及將衣物從洗滌桶取出放入脫水桶均需人工完成。
- 2) 半自動洗衣機是指洗滌、漂洗、脫水各功能中，至少有一個功能的轉換需用手工操作而不能自動進行的洗衣機。一般由洗衣和脫水兩部分組成，在洗衣桶中可以按預定時間自動完成進水、洗滌、漂洗直到排水功能，但脫水時，則需要人工把衣物從洗衣桶中取出放入脫水桶進行脫水。
- 3) 全自動洗衣機是指洗滌、漂洗、脫水各功能的轉換都不需要手工操作，完全是自動進行的洗衣機。在選定的工作程式內，整個洗衣過程是通過程式控制器發出各種指令，控制各個執行機構的動作而自行完成。這種洗衣機具有省時省力等優點，但結構複雜。

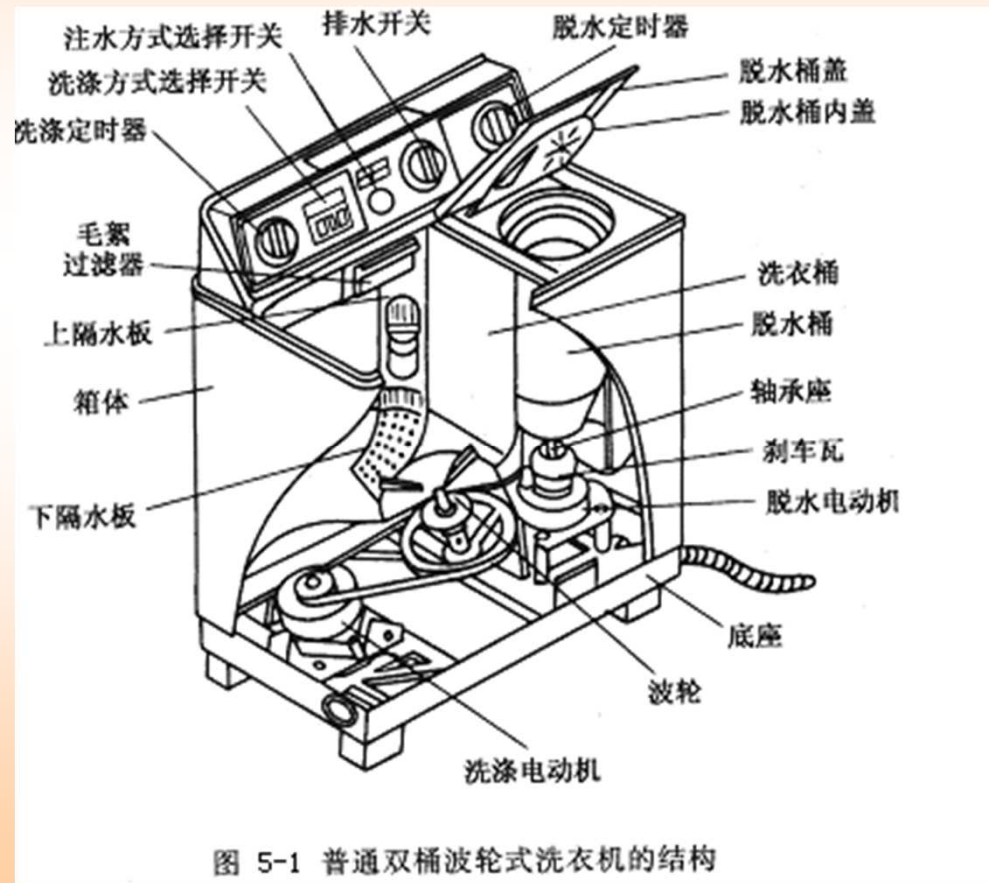
- **2.按照洗滌方式分類**
- 按照洗滌方式洗衣機可分為波輪式、滾筒式、攪拌式三大類。
- 1)波輪式洗衣機又稱波盤式洗衣機，依靠波輪定時正、反向轉動或連續轉動的方式進行洗滌。
- 2)滾筒式洗衣機是將被洗滌的衣物放在滾桶內，部分浸入水中，依靠滾桶定時正反轉或連續轉動進行洗滌的洗衣機。其優點是洗淨率高，對衣物磨損小，特別適於洗滌毛料織物，用水量小，並且大都有熱水裝置，便於實現自動化。
- 3)攪拌式洗衣機，又稱搖動式洗衣機。通常在洗衣桶中央豎直安裝有攪拌器，攪拌器繞軸心在一定角度範圍內正反向擺動，攪動洗滌液和衣物，好似手工洗滌的揉搓。這類洗衣機的優點是洗衣量大，功能比較齊全，水溫和水位可以自動控制，並備有迴圈水泵。
- **3.按照結構型式分類**
- 按照結構型式，洗衣機可以分為普通型單桶、雙桶,半自動雙桶,全自動波輪式和滾筒式全自動洗衣機等。

5.1.2型號與規格

- 國產洗衣機型號由6部分組成：
- 第1部分為類別代號：洗衣機代號為中文拼音字母X，脫水機代號為T。
- 第2部分為自動化程度代號：P表示普通型，B表示半自動型，Q表示全自動型。
- 第3部分為洗滌方式代號：B表示波輪式，G表示滾筒式，J表示攪拌式。
- 第4部分為規格代號：它是表示洗衣機額定洗滌(或脫水)容量的大小。額定洗滌(或脫水)容量是指衣物洗滌前乾燥狀態下所稱得的重量，以kg為單位，標準的規格分別為1.0，1.5，2.0，2.5，3.0，4.0，5.0共7個級別。洗衣機型號中的數位是以規格乘以10表示，即去掉小數點，如2.0的規格代號表示為20。
- 第5部分為工廠設計產品的序號。
- 第6部分為結構形式代號，S表示雙桶，單桶則不標。
- 在脫水機型號中，略去2，3，6部分。

5.2 普通雙桶波輪式洗衣機

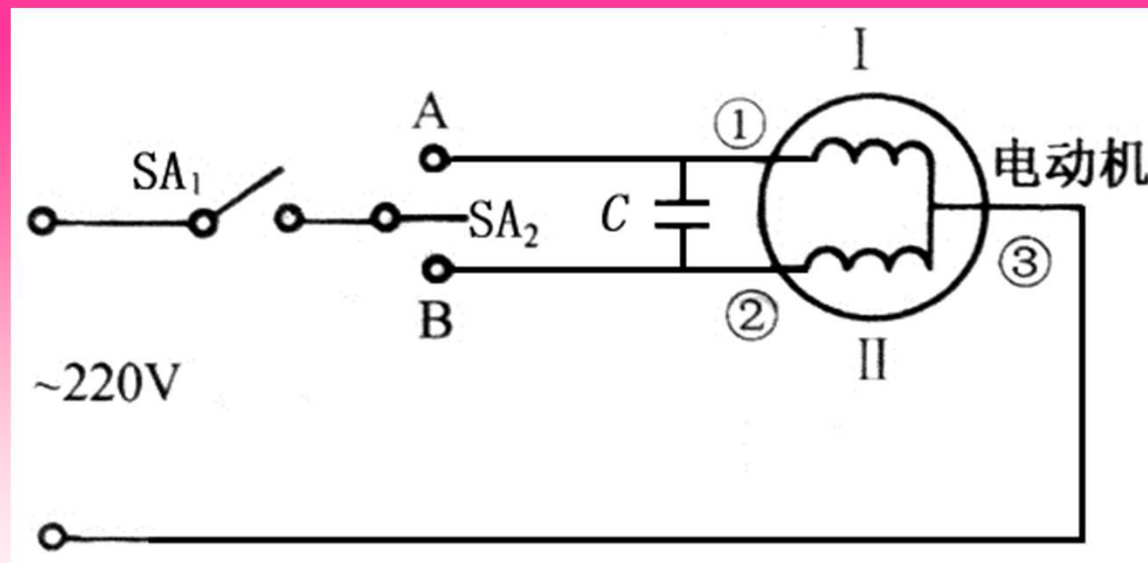
- 普通雙桶波輪式洗衣機由洗滌部分和脫水部分組成，這兩部分的機械系統和電氣系統都自成一體，即可同時工作，也可單獨工作。
- 普通雙桶波輪式洗衣機主要由箱體、洗衣桶、脫水桶、波輪、電動機、傳動機構、控制機構(包括定時)、排水機構等部分構成，如圖所示。



版權所有，請勿轉載

5.2.2 普通雙桶波輪式洗衣機的控制電路

- 1. 洗滌控制電路
- 洗滌控制電路主要包括洗滌計時器、洗滌選擇開關(琴鍵開關)、電動機及電容器等，其中洗滌計時器用來控制電動機按規定時間運轉，同時，計時器按規定時間把電容器與電動機的兩個繞組輪流串接以改變電動機的旋轉方向。



版權所有，請勿轉載

2.脫水控制電路

- 脫水控制電路由脫水電動機、脫水計時器、脫水桶蓋開關等組成。由於脫水內桶只單方向轉動，所以脫水計時器只有一個觸點開關。在電路中脫水計時器與蓋開關相串聯。由蓋開關原理可知，只有完全合上脫水桶外蓋，蓋開關才閉合，因此需要脫水時，首先將衣物放入桶中，合上蓋板，順時針旋轉脫水計時器至所需的時間位置，此時電源經蓋開關、脫水計時器開關向脫水電動機供電，脫水電動機運轉，洗衣機進入脫水工作狀態，直到脫水計時器預定的時間到，計時器的觸點開關斷開，脫水電動機停轉，脫水操作結束。

普通雙桶波輪式洗衣機常見故障的檢修

- 普通雙桶波輪式洗衣機常見故障大致可分為電氣故障與機械故障兩大類。洗衣機的電氣部分包括電動機(洗滌電動機與脫水電動機)及其控制電路(洗滌計時器、脫水計時器、洗滌方式選擇開關、電容器等)；機械部分包括機械傳動系統(皮帶輪、波輪軸總成、脫水的制動裝置等)、桶組件(洗滌桶、脫水桶、箱體等)。洗衣機故障檢修的一般步驟可分為
 - 觀察故障現象，
 - 分析判斷故障部位和原因，
 - 檢查驗證分析判斷的結果，
 - 針對故障部位的器件進行修理或更換等四個步驟。
- 在觀察故障現象時，常用詢問法、操作檢查法和感官檢查法等方法。在進行分析判斷和檢查時，可採用儀器儀錶檢測法等來進行檢查。

1.洗衣機通電後不能工作

故障原因1：電源線插頭與插座接觸不良。

檢修方法：將電源線插頭拔下，重新插入插座，使其接觸良好或者換新的插座。

故障原因2：電源線斷裂或機內導線接頭處接觸不良。

檢修方法：換電源線重新接好導線接頭。

故障原因3：保險絲燒斷。

檢修方法：更換保險絲。在更換保險絲時，應同時檢查機內電器線路中有無短路現象，若有，必須及時排除。

2.只是洗滌部分不能啟動

故障原因1：洗滌計時器損壞，觸點接觸不良或引線斷落。

檢修方法：修理或更換計時器，引線斷落可重新焊上。

故障原因2：洗滌電容器變質、開路或擊穿短路。

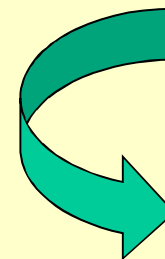
檢修方法：更換同規格電容器。

故障原因3：洗滌方式選擇開關接觸不良。

檢修方法：修理或更換洗滌方式選擇開關(通常為琴鍵開關)。

故障原因4：洗滌電動機燒毀。

檢修方法：修理或更換電動機。



版權所有，請勿轉載

3.波輪轉動慢

故障原因1：電源電壓過低。

檢修方法：待電源電壓正常時使用。

故障原因2：洗滌衣物過多。

檢修方法：控制洗滌衣物量。

故障原因3：傳動皮帶過松、打滑。

檢修方法：鬆開電動機安裝螺釘，重新調整皮帶張力或更換三角皮帶。

故障原因4：大皮帶輪或小皮帶輪緊固螺釘鬆動。

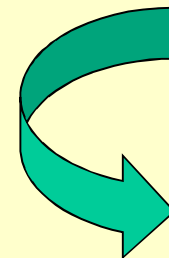
檢修方法：重新擰緊螺釘。

故障原因5：電容器的容量減少。

檢修方法：更換同規格的電容器。

故障原因6：波輪軸與軸承配合較緊。

檢修方法：添加潤滑油或拆開清洗。



版權所有，請勿轉載

4.運轉時雜訊大

故障原因1：洗衣機未放穩。

檢修方法：重新放平穩洗衣機。

故障原因2：電動機軸承或傳動軸承磨損過大或碎裂。

檢修方法：更換軸承。

故障原因3：皮帶過松、過緊。

檢修方法：調整洗滌電動機的位置。

故障原因4：波輪變形與洗衣桶摩擦。

檢修方法：更換波輪。

故障原因5：緊固件鬆動，引起共振

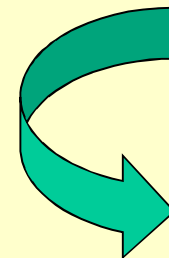
檢修方法：旋緊緊固件

故障原因6：洗滌電動機的防震橡膠墊圈變質或脫落。

檢修方法：更換防震橡膠墊圈。

故障原因7：波輪軸與密封圈之間缺少潤滑劑。

檢修方法：密封圈內唇口上添加潤滑劑或調換密封圈。



版權所有，請勿轉載

5.波輪時轉時停或不能反向轉動

故障原因1：洗滌計時器故障。

檢修方法：修復或更換計時器。

故障原因2：電氣部件接觸不良。

檢修方法：檢查電氣連接點，重新緊固或焊牢。

故障原因3：波輪與軸打滑。

檢修方法：擰緊固定螺釘或更換波輪或軸。

故障原因4：皮帶過松。

檢修方法：調整洗滌電動機的位置。

6.洗滌桶漏水

故障原因1：洗滌桶破裂。

檢修方法：更換洗滌桶。

故障原因2：緊固波輪軸的緊固螺母松脫，水從軸套周圍漏出。

檢修方法：擰緊緊固螺母。

故障原因3：波輪軸的密封圈破裂。

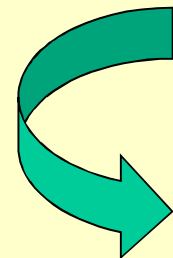
檢修方法：更換同規格的密封圈。

故障原因4：排水管外部劃破。

檢修方法：更換排水管。

故障原因5：排水管與桶底部或排水管與排水閥連接處密封不嚴。

檢修方法：拆下排水管重新安裝，或加添密封膠。



版權所有，請勿轉載

7.洗滌桶不排水或排水不暢

故障原因1：排水旋鈕內孔磨損嚴重，擰動排水旋鈕時打滑。

檢修方法：更換排水旋鈕。

故障原因2：排水撥杆損壞。

檢修方法：更換排水撥杆。

故障原因3：排水拉帶與排水閥架連接不牢固或脫開。

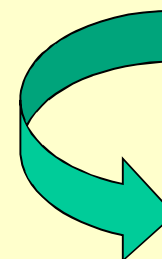
檢修方法：將排水帶掛在排水閥架的掛鉤處。

故障原因4：排水拉帶過長或斷開。

檢修方法：更換排水拉帶。

故障原因5：排水閥彈簧彈性太大，彈性太硬。

檢修方法：更換排水閥彈簧。



版權所有，請勿轉載

8.脫水桶內桶不轉

故障原因1：脫水計時器損壞。

檢修方法：更換計時器。

故障原因2：蓋開關失靈、不閉合。

檢修方法：調整修復或更換。

故障原因3：脫水電容器損壞。

檢修方法：更換脫水電容器。

故障原因4：剎車鋼絲過長或脫鉤，剎車塊或剎車鼓不能離開。

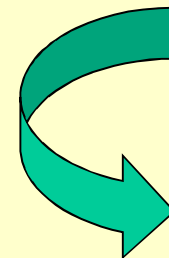
檢修方法：調整鋼絲長度使脫水桶外蓋打開5釐米，使剎車塊與剎車鼓能靠緊為宜。

故障原因5：脫水電動機損壞。

檢修方法：修復電動機或更換。

故障原因6：脫水電動機與脫水桶的聯軸器松脫。

檢修方法：緊固裝牢。



版權所有，請勿轉載

9.脫水內桶轉動時有異常聲響

故障原因1：脫水內桶轉軸處的含油軸承碎裂。

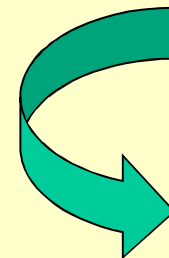
檢修方法：更換含油軸承。

故障原因2：脫水內桶與脫水外桶之間有異物。

檢修方法：先取下脫水內桶，再取出異物。

故障原因3：剎車塊放置不當，如距離太近，運轉過程中有部分接觸產生尖叫聲。

檢修方法：重新安裝剎車塊，使其與剎車鼓的距離適中。



版權所有，請勿轉載

10.脫水桶制動性能不佳

故障原因1：剎車拉杆與剎車板的連接太緊，造成制動時，剎車塊與剎車鼓的接觸面小，產生的摩擦力小，使剎車時間延長。

檢修方法：調整剎車拉杆與剎車掛板的孔眼位置，使剎車塊與剎車鼓的距離適宜。

故障原因2：剎車拉簧太軟，或長期使用後彈性下降。

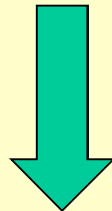
檢修方法：更換剎車彈簧。

故障原因3：剎車塊的材質不好，磨損嚴重。

檢修方法：更換剎車塊。

故障原因4：剎車動臂失靈。

檢修方法：在剎車動臂轉動軸處滴幾滴潤滑油，並轉動幾次使其靈活。



11.脫水效果不佳

故障原因1：脫水桶轉速低(如電源電壓低，或電容器容量不足等)。

檢修方法：等待電源恢復正常或更換電容器等。

故障原因2：脫水衣物過多。

檢修方法：適當減少衣物。

故障原因3：脫水桶排水不良。

檢修方法：清理脫水桶排水口的雜物

12.漏電

故障原因1：電動機、電容器、開關等部件受潮引起絕緣不良。

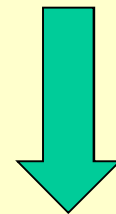
檢修方法：烘烤後浸漆或更換部件。

故障原因2：導線接頭封閉不好受潮、漏電或帶電部分碰觸金屬部件。

檢修方法：用絕緣膠布包好接頭。加強絕緣處理。

故障原因3：機殼沒有接地。或接地不良。

檢修方法：接好地線。

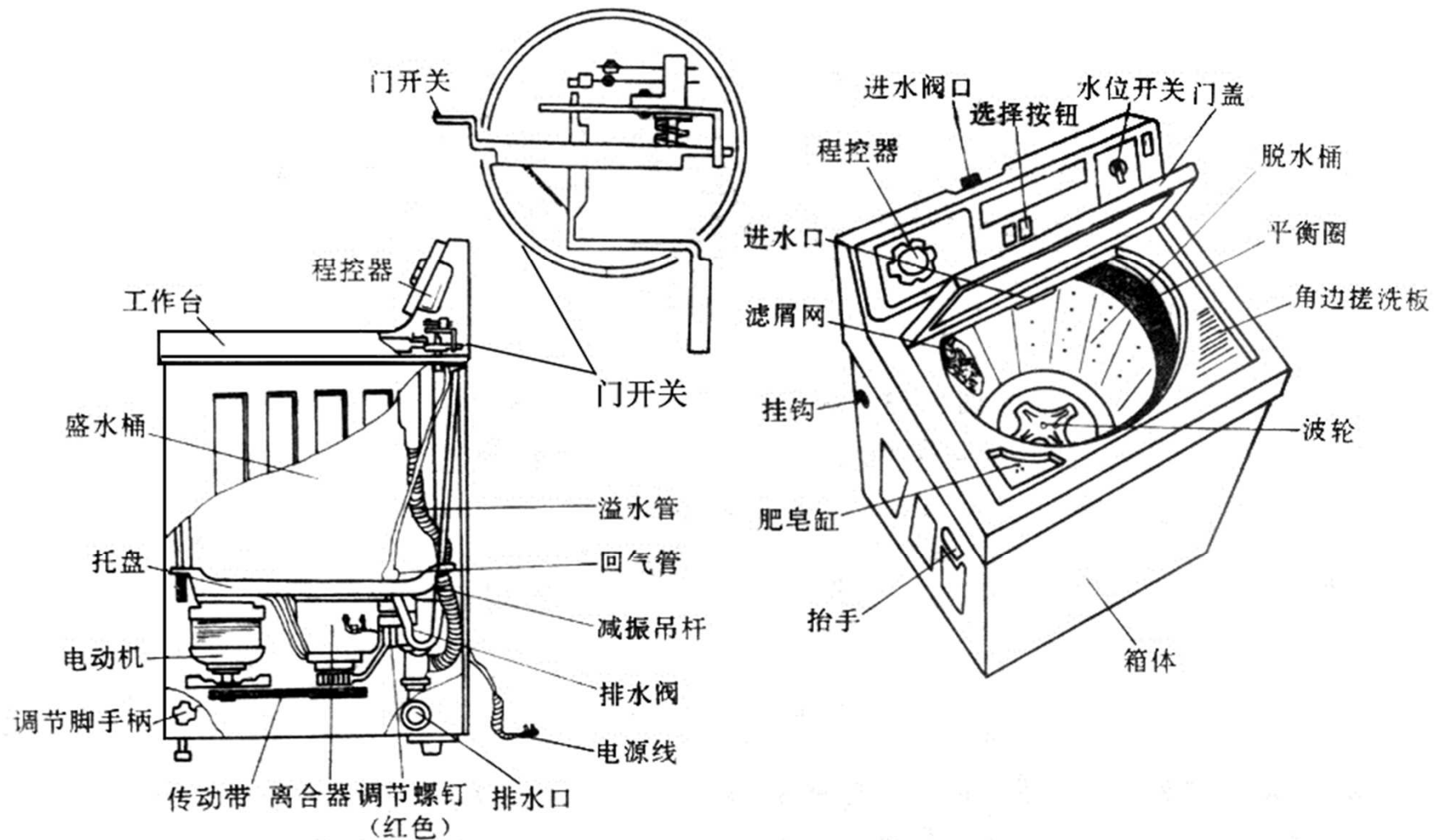


版權所有，請勿轉載

5.3 全自動波輪式洗衣機

5.3.1 結構與工作原理

- 全自動洗衣機按控制方式不同可分為機電式和微電腦式兩類。機電式全自動洗衣機是由機電程式控制器控制觸點的開關來完成洗滌、漂洗和脫水全過程。微電腦式全自動洗衣機是由微電腦式程式控制器輸出控制信號，來實現對洗滌、漂洗和脫水全過程的自動控制。
- 機電式和微電腦式全自動套筒洗衣機的主要區別在於電氣控制部分，其總體結構基本相同，如圖5-13所示。主要由機械支撐系統、洗滌脫水系統、傳動系統、電氣控制系統、進水排水系統等組成。



版權所有，請勿轉載

1.機械支撐系統

機械支撐系統包括外箱體、彈性支承結構、面框等部分。

1) 外箱體。外箱體是洗衣機的外殼，主要是對箱體內部零部件起保護及支撐、緊固的作用。箱體正前方右下角裝有調整腳，保證洗衣機安放平穩。箱體內壁上貼有泡沫塑料襯墊，用以保護箱體。箱體上部的四角處裝有吊板，用於安裝吊杆，電容器通過固定夾固定在箱體的後側內壁上，電源線、排水口蓋、後蓋板等也固定在箱體上。

2) 彈性支承結構。全自動洗衣機脫水時，由於洗滌物的分佈不均勻是不可避免的，高速離心脫水將使內外桶產生劇烈的震動和晃動，為此，常採用將外桶吊掛在主機殼殼上的一種彈性支承結構來減震，即採用四根柔性吊杆將外桶吊掛在主機殼的四個角上。全自動洗衣機採用的一種彈性支承結構如圖5-14所示，吊板固定在箱體上部四角處，外桶吊耳與盛水桶下部相連吊杆穿過吊板及外桶吊耳將兩者連在一起。吊杆為鋼絲，上部掛在吊杆掛頭上，吊杆掛頭可以轉動，吊杆下部套著阻尼筒，阻尼筒內裝有減震彈簧和阻尼膠碗，如圖5-15所示，阻尼筒掛在外桶吊耳上，可見，四根吊杆通過阻尼筒承受桶體的全部重量，而桶體的重量則將阻尼筒內的減震彈簧壓縮。工作時，由於桶內水的多少不同使減震彈簧的壓縮量也不同，桶體的高低位置也不同。當洗滌、脫水發生振動時，阻尼筒一方面沿吊杆掛頭擺動，另一方面沿吊杆上下滑動，這樣可以吸收振動能量，減少由於桶體的振動而引起的洗衣機振動，保持整機的平穩工作。

3) 面框。面框位於洗衣機的上部，主要用於安裝和固定電氣部件和操作部件，面框內一般安裝有控制器、進水閥、水位開關、安全開關、電源開關、操作開關等部件。

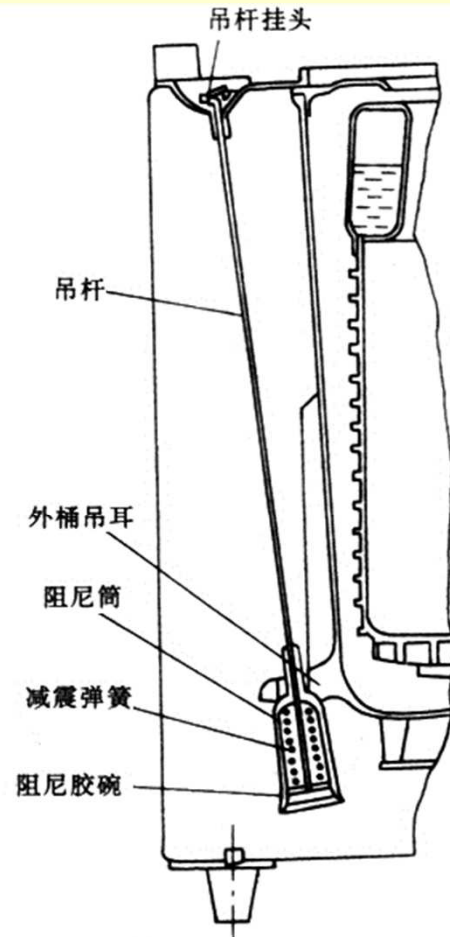


图5-14 吊挂系统结构图

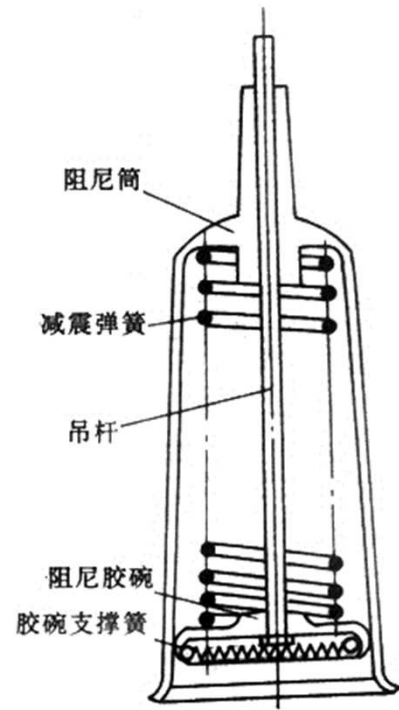


图5-15 阻尼筒结构图

版權所有，請勿轉載

2.洗滌脫水系統

洗滌脫水系統主要包括盛水桶、洗滌脫水桶、波輪等部件。

1) 盛水桶 盛水桶是盛放洗滌液或清水的容器，是用具有耐酸堊、抗衝擊、耐熱等性能的塑膠注塑成型，並固定在鋼制底盤上。盛水桶底部正中開有圓孔，與離合器上的大水封配合，防止漏水。桶體底部有排水口，與排水閥相連接，由排水閥控制排放污水。盛水桶上部離桶口一定距離的桶壁上開有溢水口，用於排出溢水和漂洗時的肥皂泡。盛水桶下部側壁上有一空氣室，並開有導氣接嘴口，通過導氣軟管與水位開關相連接，控制盛水桶內水位的高度。

2) 洗滌脫水桶 洗滌脫水桶也稱為離心桶或內桶，全自動洗衣機洗滌與脫水是在同一桶內進行，所以該桶既要滿足洗滌要求，又要滿足脫水要求。其結構如圖5-16所示。脫水桶內壁上設有多條凸筋和凹槽，洗滌時起到搓衣板似的搓揉作用。凸筋的另一作用是增強洗滌液的渦漩。

洗滌脫水桶的凹槽內鑽有許多小孔，脫水時，水從小孔中甩出，進入盛水桶內而排出。洗滌脫水桶的內壁上還嵌有回水管，回水管的底部與波輪相配合，洗滌時，隨著波輪的旋轉，洗滌液被波輪泵出，沿著回水管上升，從回水管上部的出口處吐出，重新回到桶內，這樣周而復始地不斷迴圈，洗滌液中的絨毛、線屑等被濾網袋收集。洗滌脫水桶的上口裝有平衡圈，其作用是減少脫水時由於不平衡而產生的振動。

3) 波輪。波輪安裝在洗滌脫水桶內，並固定在離合器的波輪軸上。波輪一般由塑膠注塑成型，要求外表光滑、無毛刺、不變形。波輪是產生水流的主要部件，其形狀、高低、大小、安裝位置、轉速及運轉方式等，對洗衣機的洗淨比和磨損率起著重要的作用。

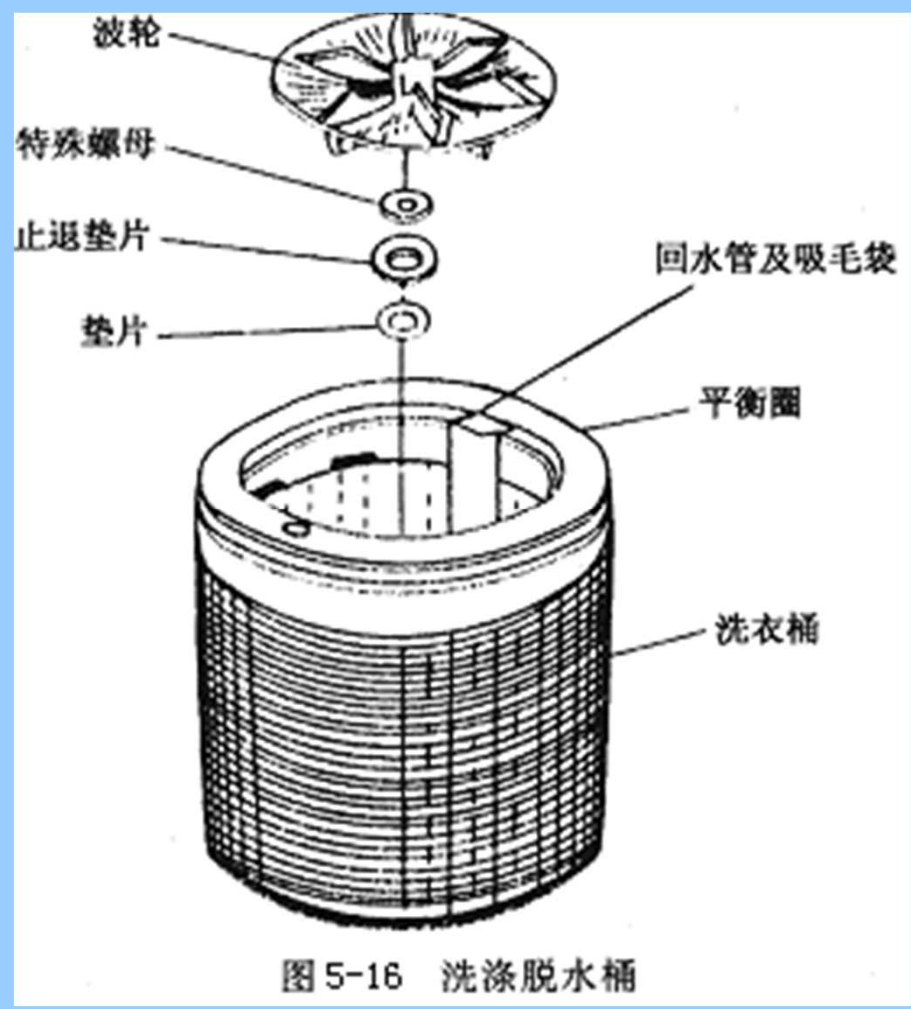


图 5-16 洗涤脱水桶

版權所有，請勿轉載

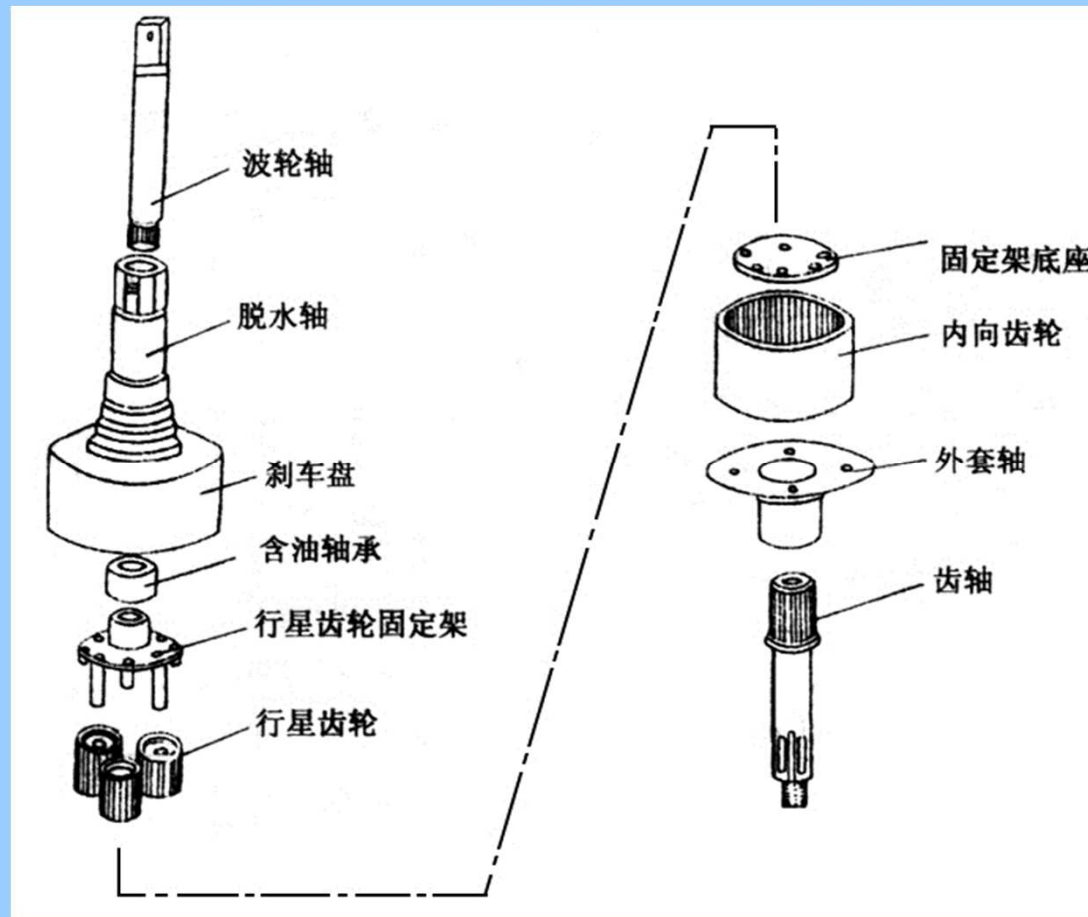
3.傳動系統

全自動洗衣機的傳動系統由電動機、離合器、三角皮帶和電容器組成。

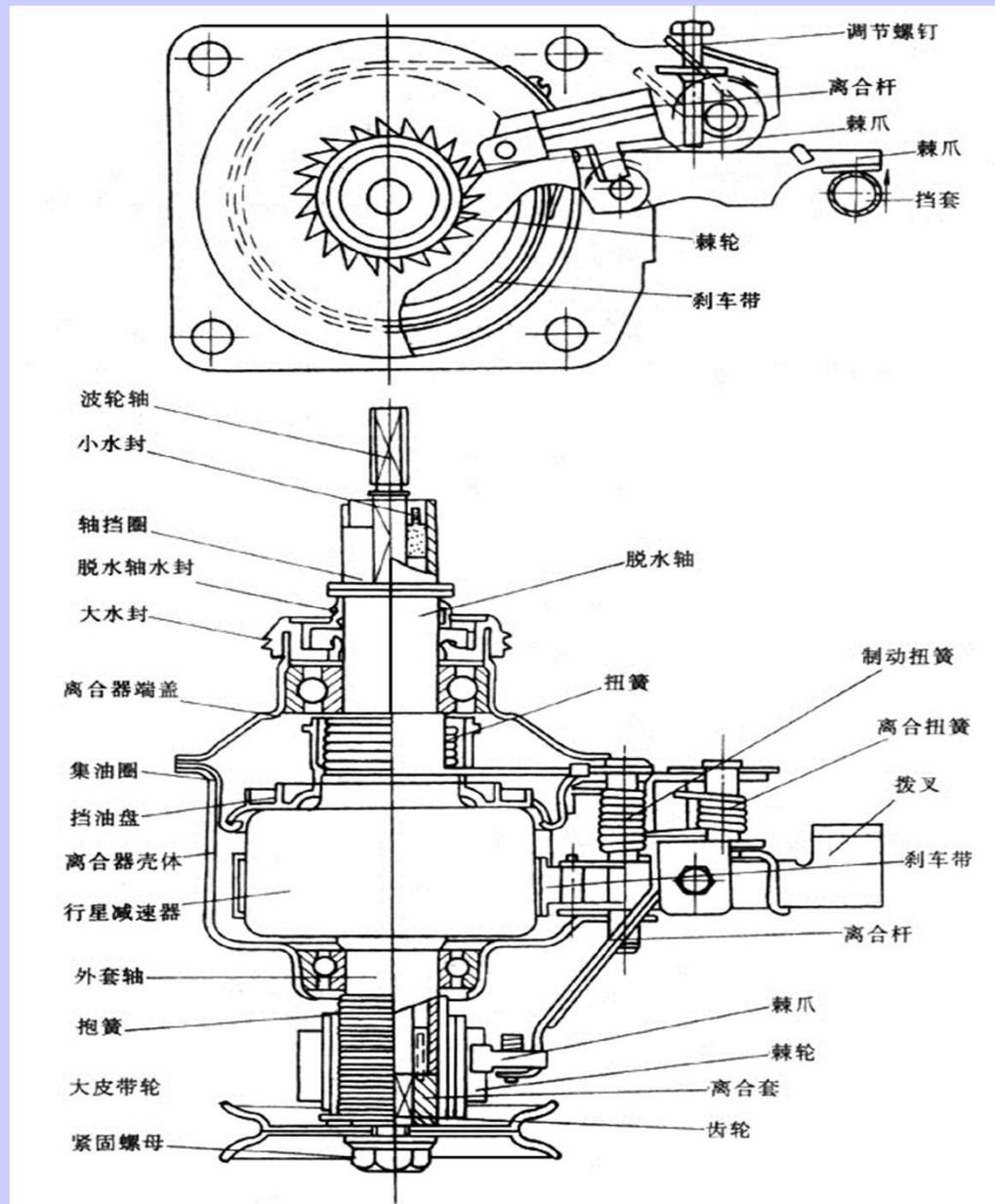
1) 電動機。電動機是洗衣機的重要部件之一。洗滌時，電動機在程式控制器的控制下，產生的運轉狀態是短時的正轉—停—反轉。脫水時，通過電動機側的皮帶輪和離合器側的皮帶輪進行減速，帶動離合器中的脫水軸作單方向的高速旋轉。

2) 離合器。離合器是波輪式全自動洗衣機的關鍵部件，主要作用是實現洗滌和漂洗時的低速旋轉和脫水時的高速旋轉，並執行脫水結束時的剎車制動的動作。目前大波輪新水流全自動洗衣機通常使用減速離合器，減速離合器主要由波輪軸、脫水軸、扭簧、行星減速器、剎車帶、撥叉、離合杆、棘輪、棘爪、抱簧、離合套、外套軸以及齒輪軸等組成。減速離合器的動作受排水電磁鐵的控制，有洗滌和脫水兩種狀態：洗滌時，通過減速離合器降低轉速帶動波輪間歇正反轉，此時洗滌脫水桶不轉動；脫水時，通過離合器，不減速(即高速)帶動洗滌脫水桶順時針方向(從洗衣機上方向下看，下同)運轉，進行脫水，此時波輪也隨著洗滌脫水桶一起運轉。

3) 電容器。洗衣機採用的是單相非同步電容運轉式電動機，電容器是其中一個重要組成部分。單相非同步電容運轉式電動機使用的電容器通常為金屬化紙介質或聚丙烯薄膜介質電容器，容量為12~15 μ F，耐壓400V以上(交流)，外形有圓柱體形的，也有長方體形的。



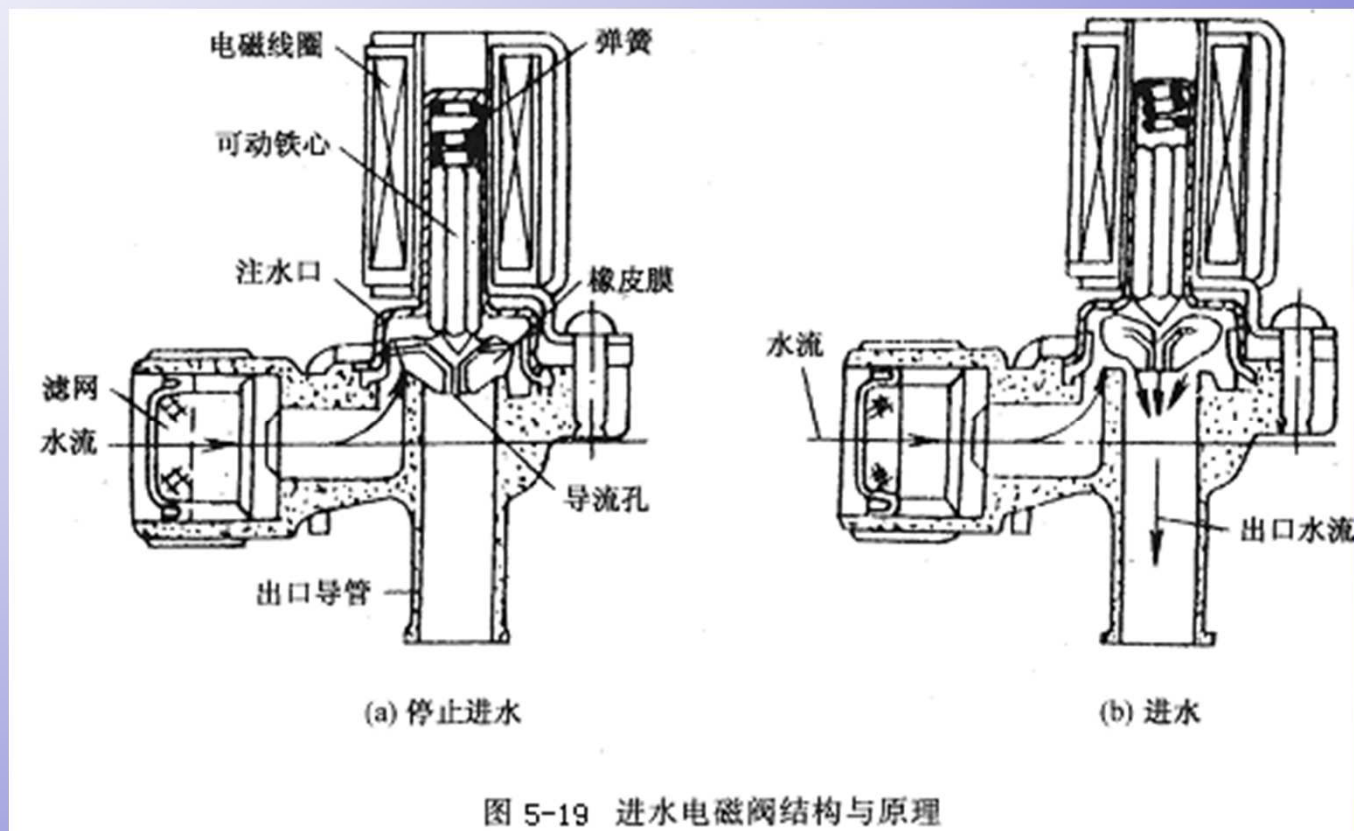
版權所有，請勿轉載



版權所有，請勿轉載

4.進水、排水系統

- 全自動洗衣機的進水、排水系統主要由進水電磁閥、排水電磁閥和水位開關等組成。
- (1) 進水電磁閥
進水電磁閥稱為進水閥或注水閥，其作用是實現對洗衣機自動注水和自動停止注水。進水閥由電磁線圈、可動鐵心、橡皮膜、彈簧等組成，其結構如圖所示。



(2) 水位開關 水位開關與進水電磁閥配合，根據洗衣桶內水位的高低，控制進水電磁閥的關閉或開啟。水位開關與程式控制器配合，根據洗衣程式與洗衣桶內水位的高低，控制洗滌電動機的通斷。水位開關是實現進水、洗滌、脫水以至排水的必經之路。水位開關又叫水位壓力開關，它是利用洗衣桶內水位所產生的壓力來控制觸點開關的通斷，其基本結構如圖所示。

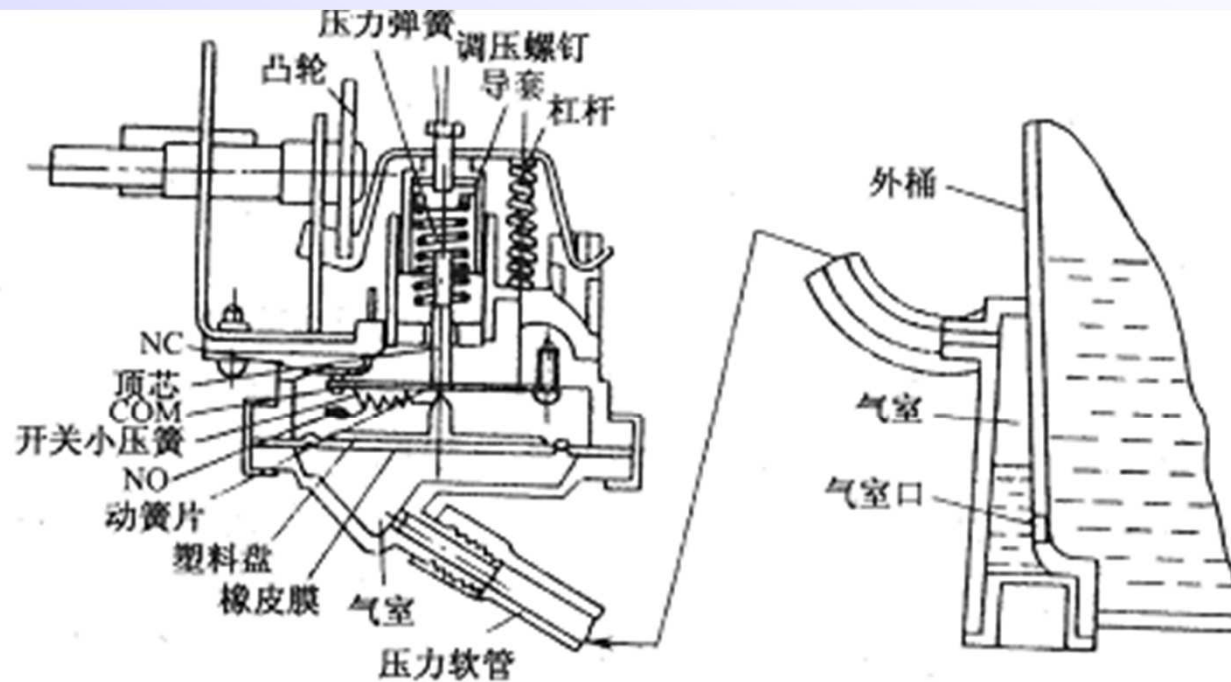


图 5-20 水位开关结构及水压传递系统

(3) 排水電磁閥 排水電磁閥由電磁鐵與排水閥組成，如圖所示，電磁鐵和排水閥是兩個獨立的部件，兩者之間以排水閥杆連接起來。排水程式開始時，電磁鐵由於線圈通電而吸合銜鐵，銜鐵通過排水閥杆拉開排水閥中與橡皮密封膜連成一體的閥門，從洗滌桶中來的污水因閥門開放而排到機外。排水結束，電磁鐵因線圈斷電而將銜鐵釋放，閥中的壓縮彈簧推動橡皮密封膜，使閥門與閥體埠平面貼緊，排水閥關閉。

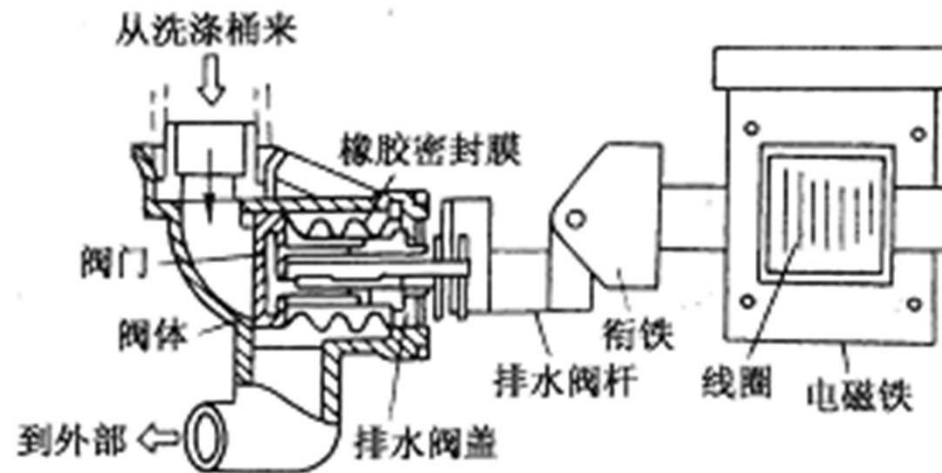


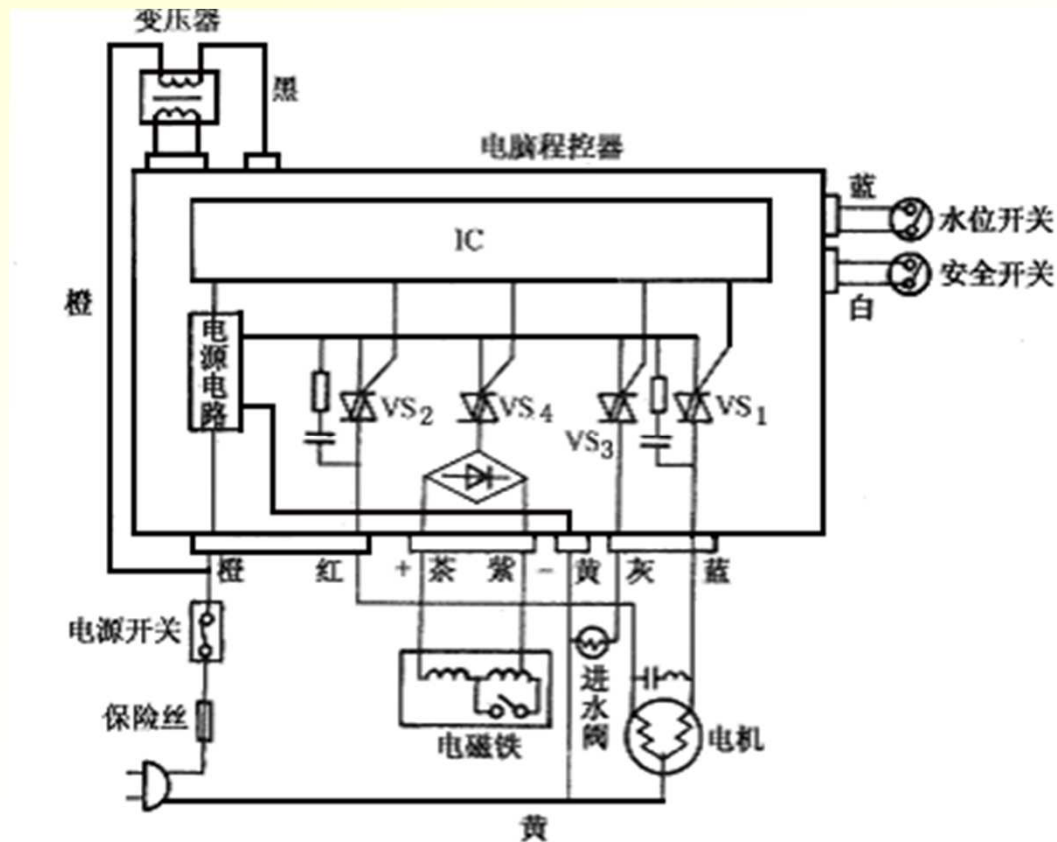
图 5-21 排水阀与电磁铁

5. 電氣控制系統

全自動洗衣機的電氣控制系統主要包括

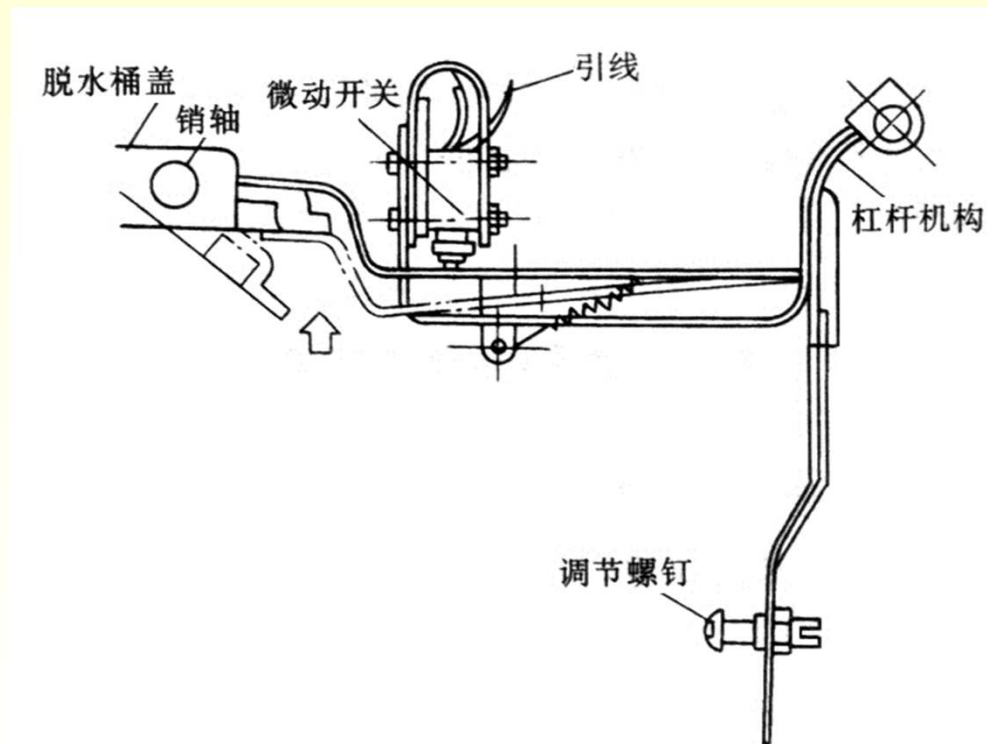
- 程式控制器 (程式控制器)
- 水位開關
- 安全開關
- 其他功能選擇開關等
- 程式控制器用來對各洗衣工序進行時間安排和控制，水位開關和安全開關對洗衣機進行工序條件控制，即只有在條件具備時，才能進入下一道運轉工序，可防止洗衣機發生誤動作。

(1) 程式控制器 全自動洗衣機的程式控制器有兩大類：機電式程式控制器、微電腦式程式控制器。程式控制器是全自動洗衣機的控制中樞，它接收指令、發出指令、控制著洗衣機的整個工作過程。
微電腦控制全自動洗衣機程式控制電路如圖所示。



版權所有，請勿轉載

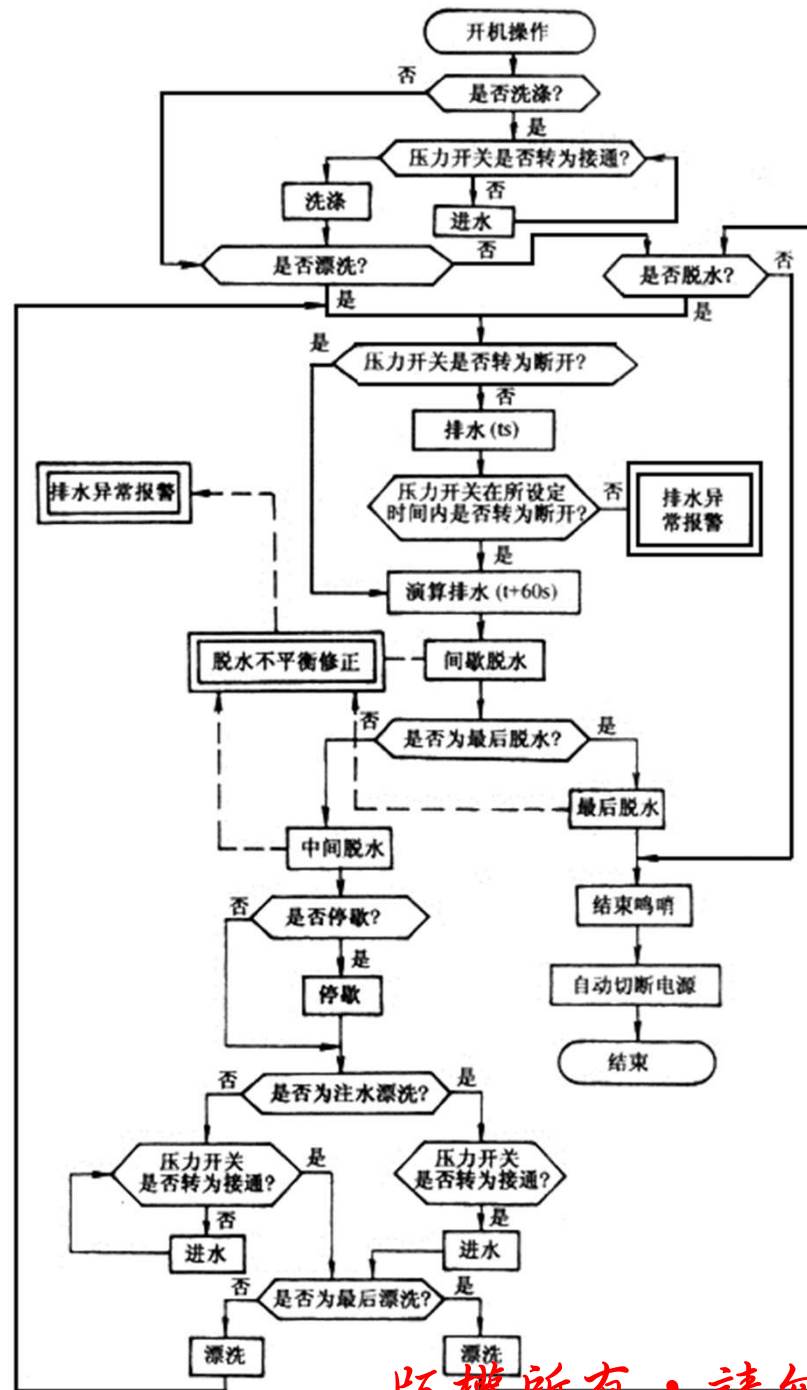
(2) 安全開關 如圖所示為一種防振型安全開關，它比普通洗衣機脫水桶的蓋開關多了一種功能：當洗衣機桶出現異常振動時，能自動切斷電源。安全開關串聯於脫水電路中，脫水時打開洗衣機蓋，微動開關斷開，電源斷開而使電動機斷電，同時由於電磁鐵也斷電，使離合器轉換為洗滌狀態，制動裝置制動而使脫水桶迅速停轉。當洗衣桶異常振動時，撞擊到調節螺釘，並帶動杠杆使微動開關斷開，電源斷開，洗滌桶停轉。



版權所有，請勿轉載

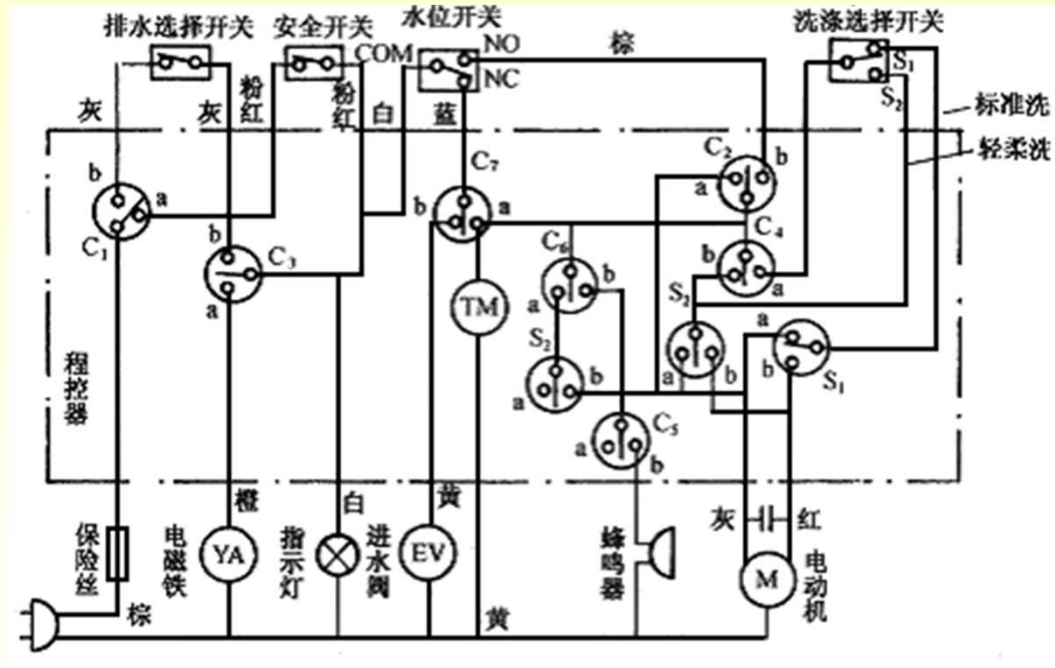
5.3.2 控制電路

全自動洗衣機依據程式控制器的種類可分為微電腦式程式控制器全自動洗衣機和機電式程式控制器全自動洗衣機兩種。微電腦式程式控制器全自動洗衣機是通過將人類的洗衣動作編成語言，彙聚在晶片內，由晶片發出各種指令，控制電器部件運行，這類洗衣機在運行中，強電和弱電是分開的。機電式程式控制器全自動洗衣機是通過程式控制器內的各個觸點分別接通和斷開，改變電流的通路來接通和斷開線路，控制電氣部件的運行。不論哪一類型的電氣控制系統，它們控制的物件都是一樣的，即進水電磁閥、排水電磁閥和電動機；它們的檢測機構也是一樣的，即蓋(安全)開關和水位(壓力)開關。因此，從控制物件和檢測機構的角度出發，全自動洗衣機控制系統框圖如圖5-24所示。



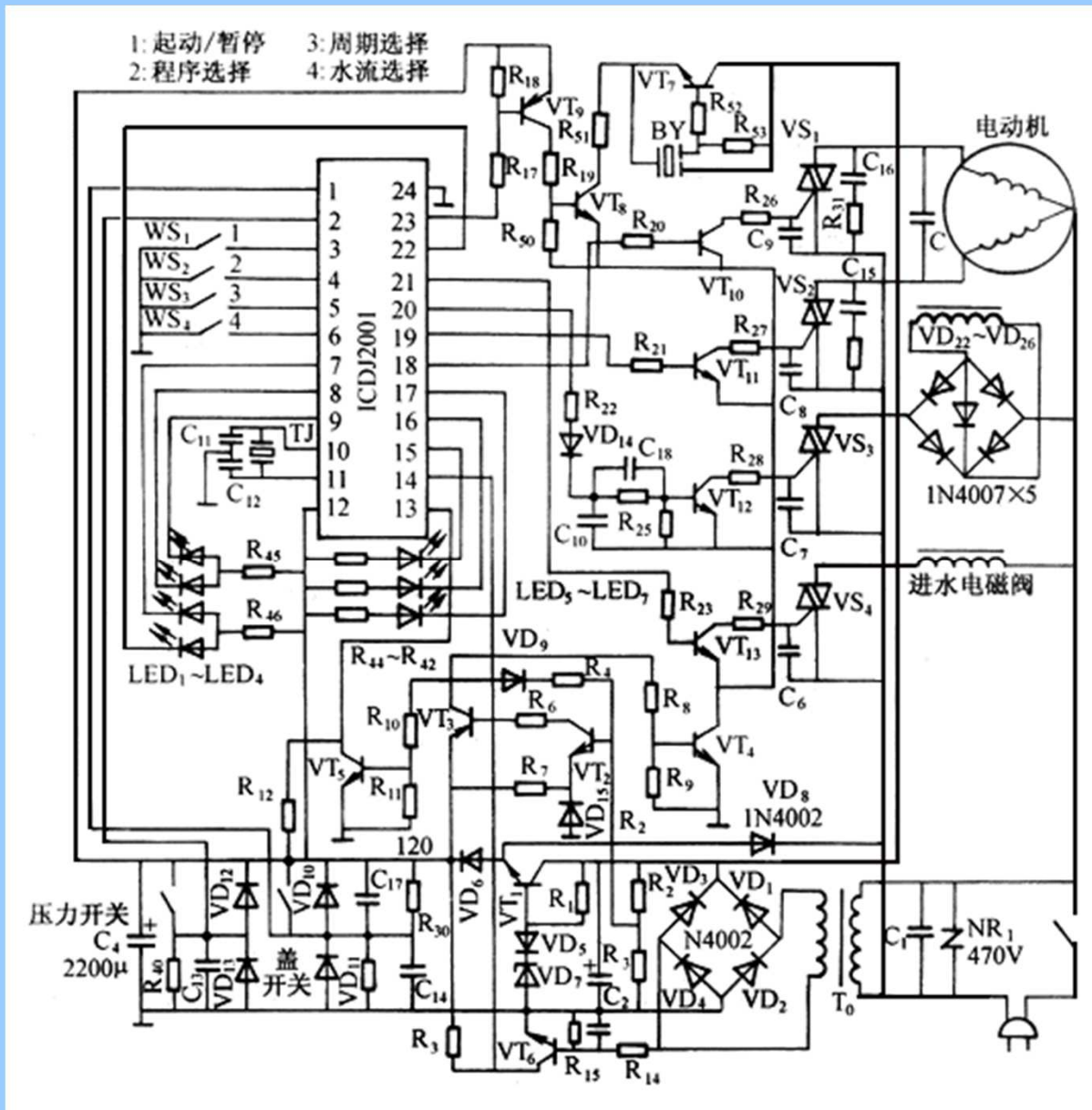
版權所有，請勿轉載

機電式程式控制器全自動洗衣機電原理圖



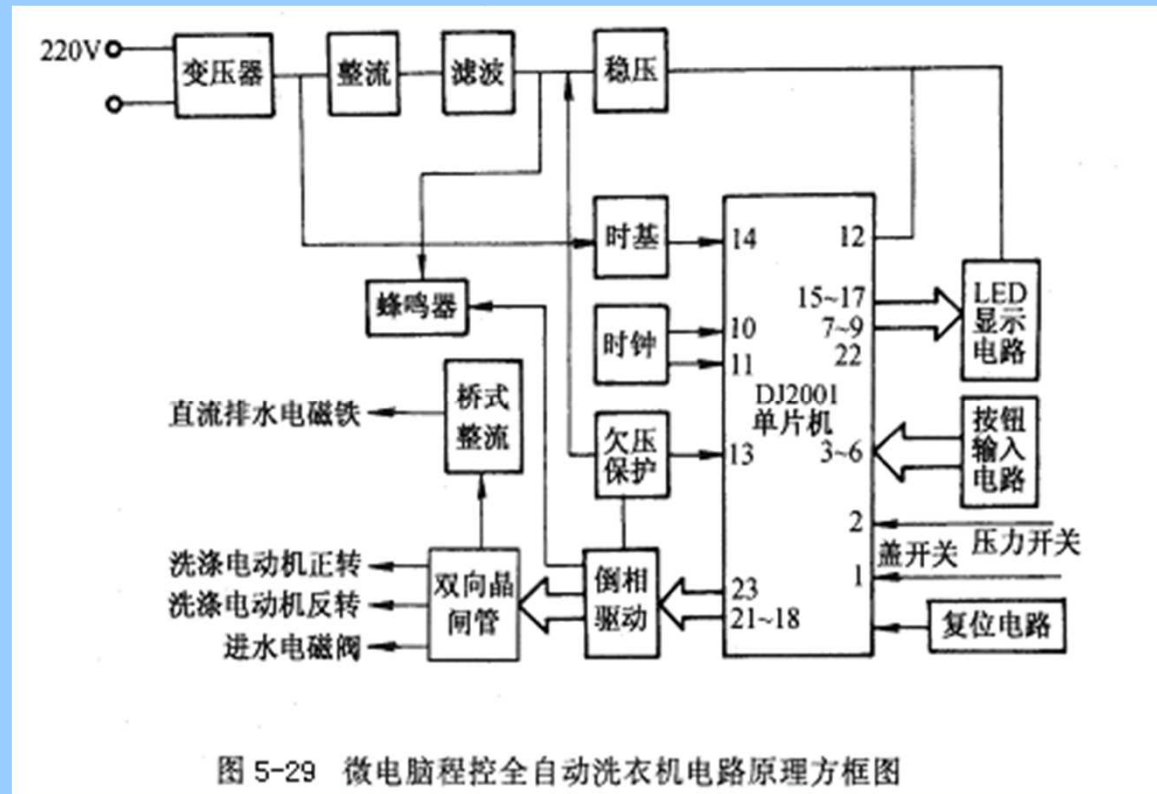
版權所有，請勿轉載

微電腦控制全自動洗衣機電路原理圖



版權所有，請勿轉載

微電腦控制全自動洗衣機電路原理框圖



第5章 洗衣機

- 本章要點

- 普通雙桶波輪式洗衣機的結構、控制電路原理及常見故障檢修
- 全自動波輪式洗衣機結構、控制電路原理及故障檢修
- 全自動滾筒式洗衣機結構、控制電路原理及故障檢修
- 普通雙桶波輪式洗衣機拆裝及檢修實訓

5.1 洗衣機的類型與規格

- 5.1.1 類型
- 1. 按洗衣機的自動化程度分類
- 按自動化程度分類，可以分為普通洗衣機、半自動洗衣機和全自動洗衣機。
- 1) 普通洗衣機是指洗滌、漂洗、脫水各功能的轉換都需要人工作業的洗衣機，它裝有計時器，可根據衣物的髒汙程度預定洗滌、漂洗和脫水的時間，預定時間到自動停機。普通洗衣機在洗滌脫水過程中，僅起著省力的作用，進水、排水及將衣物從洗滌桶取出放入脫水桶均需人工完成。
- 2) 半自動洗衣機是指洗滌、漂洗、脫水各功能中，至少有一個功能的轉換需用手工操作而不能自動進行的洗衣機。一般由洗衣和脫水兩部分組成，在洗衣桶中可以按預定時間自動完成進水、洗滌、漂洗直到排水功能，但脫水時，則需要人工把衣物從洗衣桶中取出放入脫水桶進行脫水。
- 3) 全自動洗衣機是指洗滌、漂洗、脫水各功能的轉換都不需要手工操作，完全是自動進行的洗衣機。在選定的工作程式內，整個洗衣過程是通過程式控制器發出各種指令，控制各個執行機構的動作而自行完成。這種洗衣機具有省時省力等優點，但結構複雜。

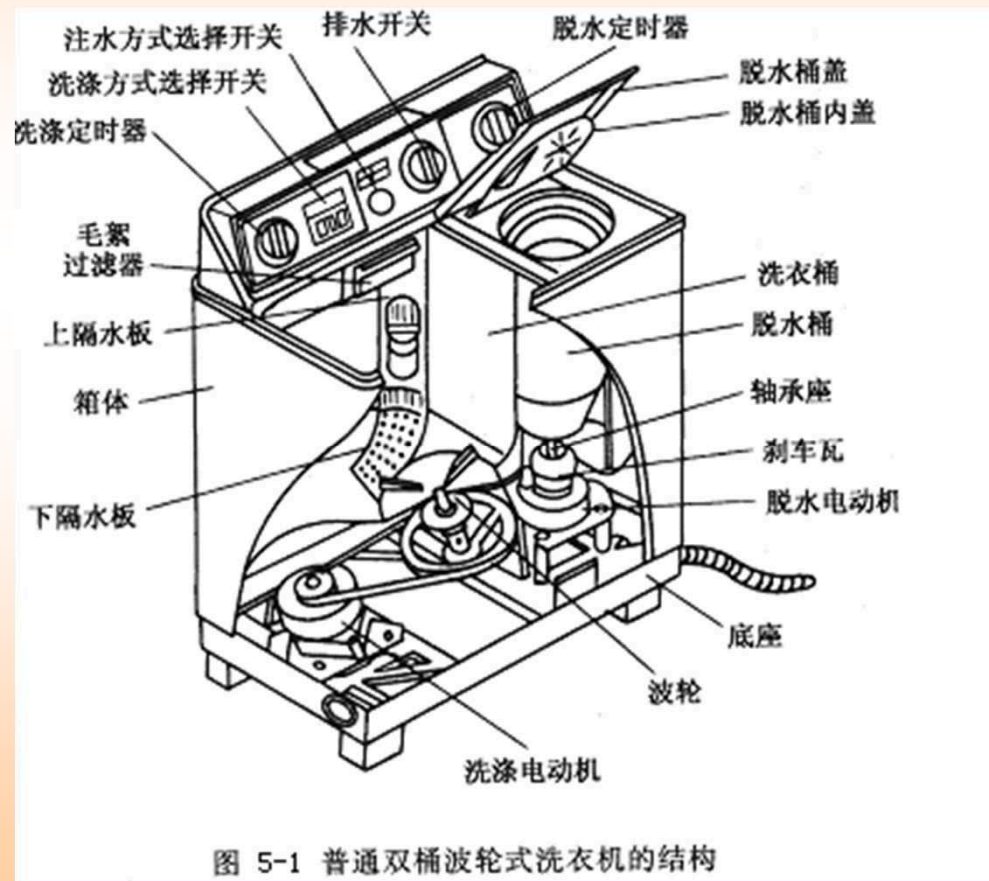
- **2.按照洗滌方式分類**
- 按照洗滌方式洗衣機可分為波輪式、滾筒式、攪拌式三大類。
- 1)波輪式洗衣機又稱波盤式洗衣機，依靠波輪定時正、反向轉動或連續轉動的方式進行洗滌。
- 2)滾筒式洗衣機是將被洗滌的衣物放在滾桶內，部分浸入水中，依靠滾桶定時正反轉或連續轉動進行洗滌的洗衣機。其優點是洗淨率高，對衣物磨損小，特別適於洗滌毛料織物，用水量小，並且大都有熱水裝置，便於實現自動化。
- 3)攪拌式洗衣機，又稱搖動式洗衣機。通常在洗衣桶中央豎直安裝有攪拌器，攪拌器繞軸心在一定角度範圍內正反向擺動，攪動洗滌液和衣物，好似手工洗滌的揉搓。這類洗衣機的優點是洗衣量大，功能比較齊全，水溫和水位可以自動控制，並備有迴圈水泵。
- **3.按照結構型式分類**
- 按照結構型式，洗衣機可以分為普通型單桶、雙桶,半自動雙桶,全自動波輪式和滾筒式全自動洗衣機等。

5.1.2型號與規格

- 國產洗衣機型號由6部分組成：
- 第1部分為類別代號：洗衣機代號為中文拼音字母X，脫水機代號為T。
- 第2部分為自動化程度代號：P表示普通型，B表示半自動型，Q表示全自動型。
- 第3部分為洗滌方式代號：B表示波輪式，G表示滾筒式，J表示攪拌式。
- 第4部分為規格代號：它是表示洗衣機額定洗滌(或脫水)容量的大小。額定洗滌(或脫水)容量是指衣物洗滌前乾燥狀態下所稱得的重量，以kg為單位，標準的規格分別為1.0，1.5，2.0，2.5，3.0，4.0，5.0共7個級別。洗衣機型號中的數位是以規格乘以10表示，即去掉小數點，如2.0的規格代號表示為20。
- 第5部分為工廠設計產品的序號。
- 第6部分為結構形式代號，S表示雙桶，單桶則不標。
- 在脫水機型號中，略去2，3，6部分。

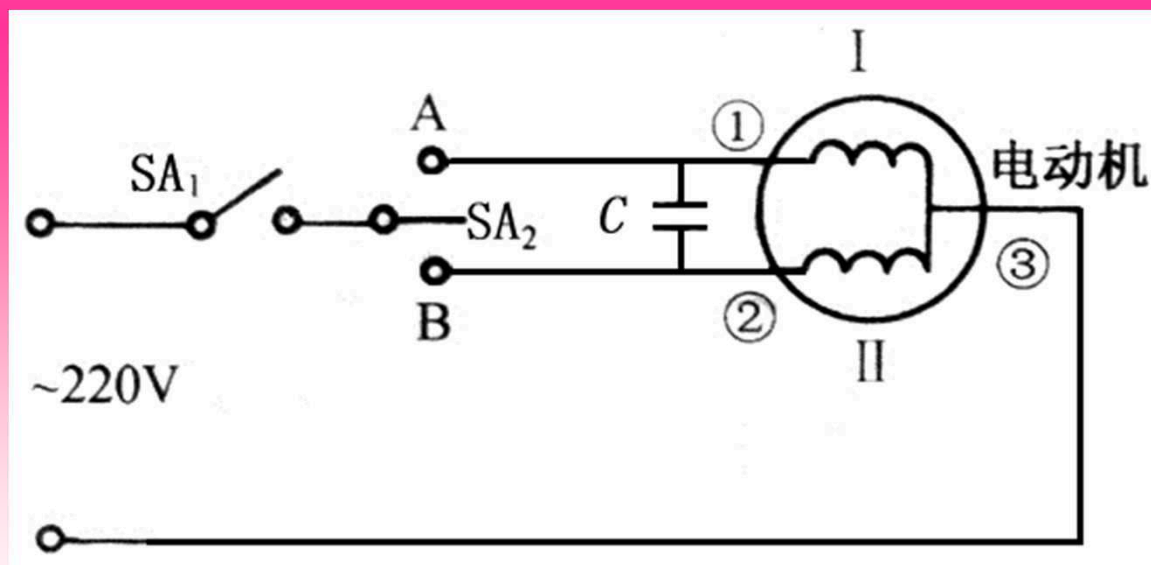
5.2 普通雙桶波輪式洗衣機

- 普通雙桶波輪式洗衣機由洗滌部分和脫水部分組成，這兩部分的機械系統和電氣系統都自成一體，即可同時工作，也可單獨工作。
- 普通雙桶波輪式洗衣機主要由箱體、洗衣桶、脫水桶、波輪、電動機、傳動機構、控制機構(包括定時)、排水機構等部分構成，如圖所示。



5.2.2 普通雙桶波輪式洗衣機的控制電路

- 1. 洗滌控制電路
- 洗滌控制電路主要包括洗滌計時器、洗滌選擇開關(琴鍵開關)、電動機及電容器等，其中洗滌計時器用來控制電動機按規定時間運轉，同時，計時器按規定時間把電容器與電動機的兩個繞組輪流串接以改變電動機的旋轉方向。



版權所有，請勿轉載

2.脫水控制電路

- 脫水控制電路由脫水電動機、脫水計時器、脫水桶蓋開關等組成。由於脫水內桶只單方向轉動，所以脫水計時器只有一個觸點開關。在電路中脫水計時器與蓋開關相串聯。由蓋開關原理可知，只有完全合上脫水桶外蓋，蓋開關才閉合，因此需要脫水時，首先將衣物放入桶中，合上蓋板，順時針旋轉脫水計時器至所需的時間位置，此時電源經蓋開關、脫水計時器開關向脫水電動機供電，脫水電動機運轉，洗衣機進入脫水工作狀態，直到脫水計時器預定的時間到，計時器的觸點開關斷開，脫水電動機停轉，脫水操作結束。

普通雙桶波輪式洗衣機常見故障的檢修

- 普通雙桶波輪式洗衣機常見故障大致可分為電氣故障與機械故障兩大類。洗衣機的電氣部分包括電動機(洗滌電動機與脫水電動機)及其控制電路(洗滌計時器、脫水計時器、洗滌方式選擇開關、電容器等)；機械部分包括機械傳動系統(皮帶輪、波輪軸總成、脫水的制動裝置等)、桶組件(洗滌桶、脫水桶、箱體等)。洗衣機故障檢修的一般步驟可分為
 - 觀察故障現象，
 - 分析判斷故障部位和原因，
 - 檢查驗證分析判斷的結果，
 - 針對故障部位的器件進行修理或更換等四個步驟。
- 在觀察故障現象時，常用詢問法、操作檢查法和感官檢查法等方法。在進行分析判斷和檢查時，可採用儀器儀錶檢測法等來進行檢查。

1.洗衣機通電後不能工作

故障原因1：電源線插頭與插座接觸不良。

檢修方法：將電源線插頭拔下，重新插入插座，使其接觸良好或者換新的插座。

故障原因2：電源線斷裂或機內導線接頭處接觸不良。

檢修方法：換電源線重新接好導線接頭。

故障原因3：保險絲燒斷。

檢修方法：更換保險絲。在更換保險絲時，應同時檢查機內電器線路中有無短路現象，若有，必須及時排除。

2.只是洗滌部分不能啟動

故障原因1：洗滌計時器損壞，觸點接觸不良或引線斷落。

檢修方法：修理或更換計時器，引線斷落可重新焊上。

故障原因2：洗滌電容器變質、開路或擊穿短路。

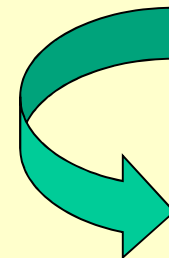
檢修方法：更換同規格電容器。

故障原因3：洗滌方式選擇開關接觸不良。

檢修方法：修理或更換洗滌方式選擇開關（通常為琴鍵開關）。

故障原因4：洗滌電動機燒毀。

檢修方法：修理或更換電動機。



版權所有，請勿轉載

3.波輪轉動慢

故障原因1：電源電壓過低。

檢修方法：待電源電壓正常時使用。

故障原因2：洗滌衣物過多。

檢修方法：控制洗滌衣物量。

故障原因3：傳動皮帶過松、打滑。

檢修方法：鬆開電動機安裝螺釘，重新調整皮帶張力或更換三角皮帶。

故障原因4：大皮帶輪或小皮帶輪緊固螺釘鬆動。

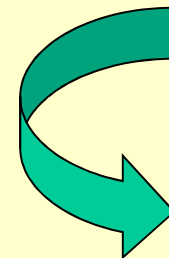
檢修方法：重新擰緊螺釘。

故障原因5：電容器的容量減少。

檢修方法：更換同規格的電容器。

故障原因6：波輪軸與軸承配合較緊。

檢修方法：添加潤滑油或拆開清洗。



版權所有，請勿轉載

4.運轉時雜訊大

故障原因1：洗衣機未放穩。

檢修方法：重新放平穩洗衣機。

故障原因2：電動機軸承或傳動軸承磨損過大或碎裂。

檢修方法：更換軸承。

故障原因3：皮帶過松、過緊。

檢修方法：調整洗滌電動機的位置。

故障原因4：波輪變形與洗衣桶摩擦。

檢修方法：更換波輪。

故障原因5：緊固件鬆動，引起共振

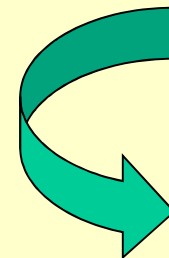
檢修方法：旋緊緊固件

故障原因6：洗滌電動機的防震橡膠墊圈變質或脫落。

檢修方法：更換防震橡膠墊圈。

故障原因7：波輪軸與密封圈之間缺少潤滑劑。

檢修方法：密封圈內唇口上添加潤滑劑或調換密封圈。



版權所有，請勿轉載

5.波輪時轉時停或不能反向轉動

故障原因1：洗滌計時器故障。

檢修方法：修復或更換計時器。

故障原因2：電氣部件接觸不良。

檢修方法：檢查電氣連接點，重新緊固或焊牢。

故障原因3：波輪與軸打滑。

檢修方法：擰緊固定螺釘或更換波輪或軸。

故障原因4：皮帶過松。

檢修方法：調整洗滌電動機的位置。

6.洗滌桶漏水

故障原因1：洗滌桶破裂。

檢修方法：更換洗滌桶。

故障原因2：緊固波輪軸的緊固螺母松脫，水從軸套周圍漏出。

檢修方法：擰緊緊固螺母。

故障原因3：波輪軸的密封圈破裂。

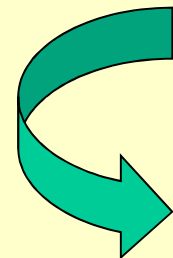
檢修方法：更換同規格的密封圈。

故障原因4：排水管外部劃破。

檢修方法：更換排水管。

故障原因5：排水管與桶底部或排水管與排水閥連接處密封不嚴。

檢修方法：拆下排水管重新安裝，或加添密封膠。



版權所有，請勿轉載

7.洗滌桶不排水或排水不暢

故障原因1：排水旋鈕內孔磨損嚴重，擰動排水旋鈕時打滑。

檢修方法：更換排水旋鈕。

故障原因2：排水撥杆損壞。

檢修方法：更換排水撥杆。

故障原因3：排水拉帶與排水閥架連接不牢固或脫開。

檢修方法：將排水帶掛在排水閥架的掛鉤處。

故障原因4：排水拉帶過長或斷開。

檢修方法：更換排水拉帶。

故障原因5：排水閥彈簧彈性太大，彈性太硬。

檢修方法：更換排水閥彈簧。



版權所有，請勿轉載

8.脫水桶內桶不轉

故障原因1：脫水計時器損壞。

檢修方法：更換計時器。

故障原因2：蓋開關失靈、不閉合。

檢修方法：調整修復或更換。

故障原因3：脫水電容器損壞。

檢修方法：更換脫水電容器。

故障原因4：剎車鋼絲過長或脫鉤，剎車塊或剎車鼓不能離開。

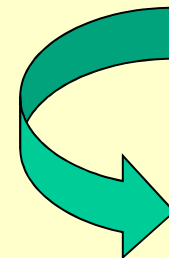
檢修方法：調整鋼絲長度使脫水桶外蓋打開5釐米，使剎車塊與剎車鼓能靠緊為宜。

故障原因5：脫水電動機損壞。

檢修方法：修復電動機或更換。

故障原因6：脫水電動機與脫水桶的聯軸器松脫。

檢修方法：緊固裝牢。



版權所有，請勿轉載

9.脫水內桶轉動時有異常聲響

故障原因1：脫水內桶轉軸處的含油軸承碎裂。

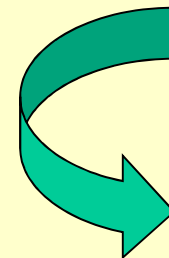
檢修方法：更換含油軸承。

故障原因2：脫水內桶與脫水外桶之間有異物。

檢修方法：先取下脫水內桶，再取出異物。

故障原因3：剎車塊放置不當，如距離太近，運轉過程中有部分接觸產生尖叫聲。

檢修方法：重新安裝剎車塊，使其與剎車鼓的距離適中。



版權所有，請勿轉載

10.脫水桶制動性能不佳

故障原因1：剎車拉杆與剎車板的連接太緊，造成制動時，剎車塊與剎車鼓的接觸面小，產生的摩擦力小，使剎車時間延長。

檢修方法：調整剎車拉杆與剎車掛板的孔眼位置，使剎車塊與剎車鼓的距離適宜。

故障原因2：剎車拉簧太軟，或長期使用後彈性下降。

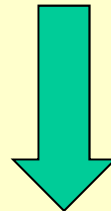
檢修方法：更換剎車彈簧。

故障原因3：剎車塊的材質不好，磨損嚴重。

檢修方法：更換剎車塊。

故障原因4：剎車動臂失靈。

檢修方法：在剎車動臂轉動軸處滴幾滴潤滑油，並轉動幾次使其靈活。



11.脫水效果不佳

故障原因1：脫水桶轉速低(如電源電壓低，或電容器容量不足等)。

檢修方法：等待電源恢復正常或更換電容器等。

故障原因2：脫水衣物過多。

檢修方法：適當減少衣物。

故障原因3：脫水桶排水不良。

檢修方法：清理脫水桶排水口的雜物

12.漏電

故障原因1：電動機、電容器、開關等部件受潮引起絕緣不良。

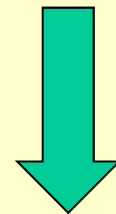
檢修方法：烘烤後浸漆或更換部件。

故障原因2：導線接頭封閉不好受潮、漏電或帶電部分碰觸金屬部件。

檢修方法：用絕緣膠布包好接頭。加強絕緣處理。

故障原因3：機殼沒有接地。或接地不良。

檢修方法：接好地線。

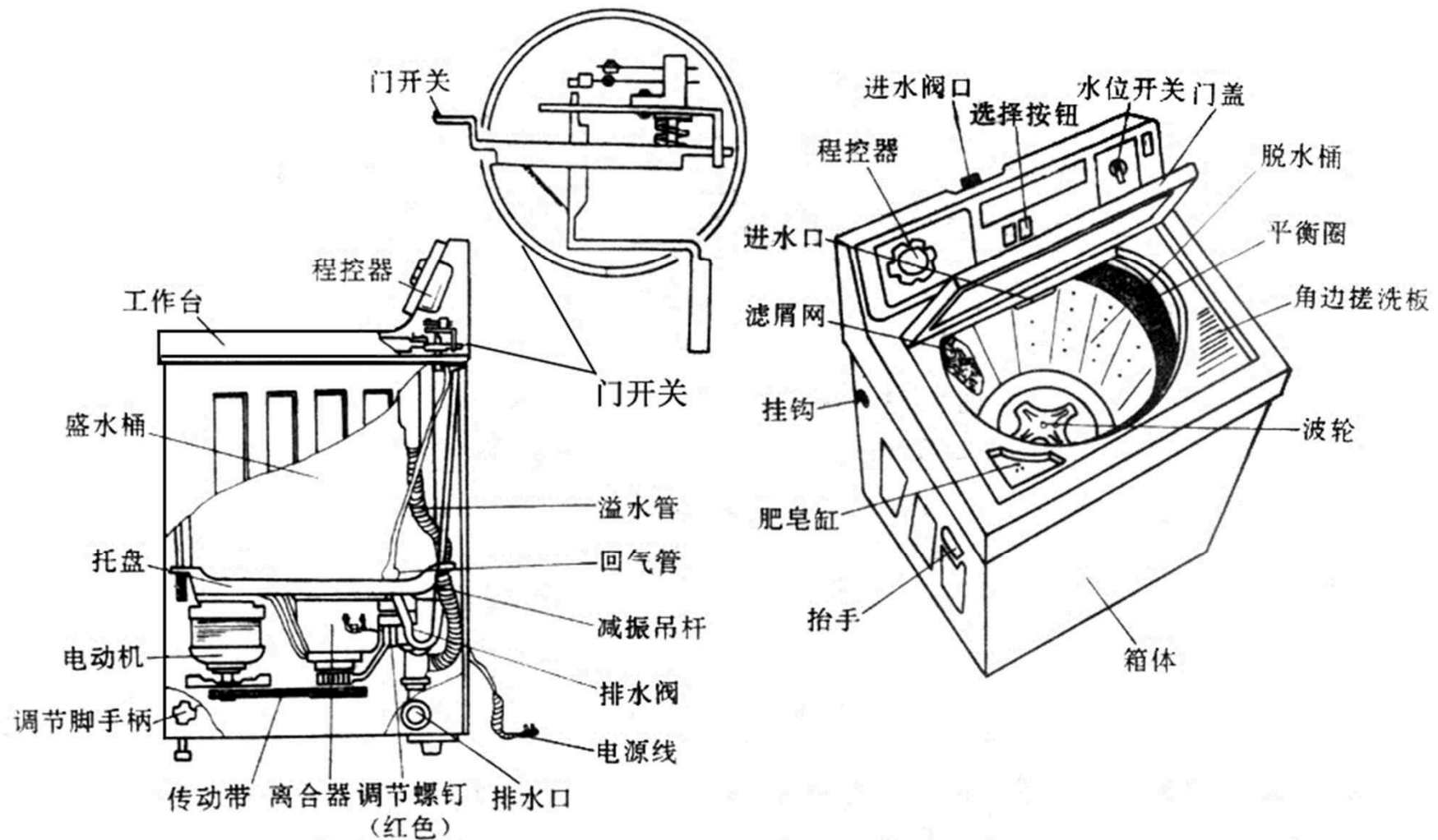


版權所有，請勿轉載

5.3 全自動波輪式洗衣機

5.3.1 結構與工作原理

- 全自動洗衣機按控制方式不同可分為機電式和微電腦式兩類。機電式全自動洗衣機是由機電程式控制器控制觸點的開關來完成洗滌、漂洗和脫水全過程。微電腦式全自動洗衣機是由微電腦式程式控制器輸出控制信號，來實現對洗滌、漂洗和脫水全過程的自動控制。
- 機電式和微電腦式全自動套筒洗衣機的主要區別在於電氣控制部分，其總體結構基本相同，如圖5-13所示。主要由機械支撐系統、洗滌脫水系統、傳動系統、電氣控制系統、進水排水系統等組成。



版權所有，請勿轉載

1.機械支撐系統

機械支撐系統包括外箱體、彈性支承結構、面框等部分。

1)外箱體。外箱體是洗衣機的外殼，主要是對箱體內部零部件起保護及支撐、緊固的作用。箱體正前方右下角裝有調整腳，保證洗衣機安放平穩。箱體內壁上貼有泡沫塑料襯墊，用以保護箱體。箱體上部的四角處裝有吊板，用於安裝吊杆，電容器通過固定夾固定在箱體的後側內壁上，電源線、排水口蓋、後蓋板等也固定在箱體上。

2) 彈性支承結構。全自動洗衣機脫水時，由於洗滌物的分佈不均勻是不可避免的，高速離心脫水將使內外桶產生劇烈的震動和晃動，為此，常採用將外桶吊掛在主機殼殼上的一種彈性支承結構來減震，即採用四根柔性吊杆將外桶吊掛在主機殼的四個角上。全自動洗衣機採用的一種彈性支承結構如圖5-14所示，吊板固定在箱體上部四角處，外桶吊耳與盛水桶下部相連吊杆穿過吊板及外桶吊耳將兩者連在一起。吊杆為鋼絲，上部掛在吊杆掛頭上，吊杆掛頭可以轉動，吊杆下部套著阻尼筒，阻尼筒內裝有減震彈簧和阻尼膠碗，如圖5-15所示，阻尼筒掛在外桶吊耳上，可見，四根吊杆通過阻尼筒承受桶體的全部重量，而桶體的重量則將阻尼筒內的減震彈簧壓縮。工作時，由於桶內水的多少不同使減震彈簧的壓縮量也不同，桶體的高低位置也不同。當洗滌、脫水發生振動時，阻尼筒一方面沿吊杆掛頭擺動，另一方面沿吊杆上下滑動，這樣可以吸收振動能量，減少由於桶體的振動而引起的洗衣機振動，保持整機의 平穩工作。

3) 面框。面框位於洗衣機的上部，主要用於安裝和固定電氣部件和操作部件，面框內一般安裝有控制器、進水閥、水位開關、安全開關、電源開關、操作開關等部件。

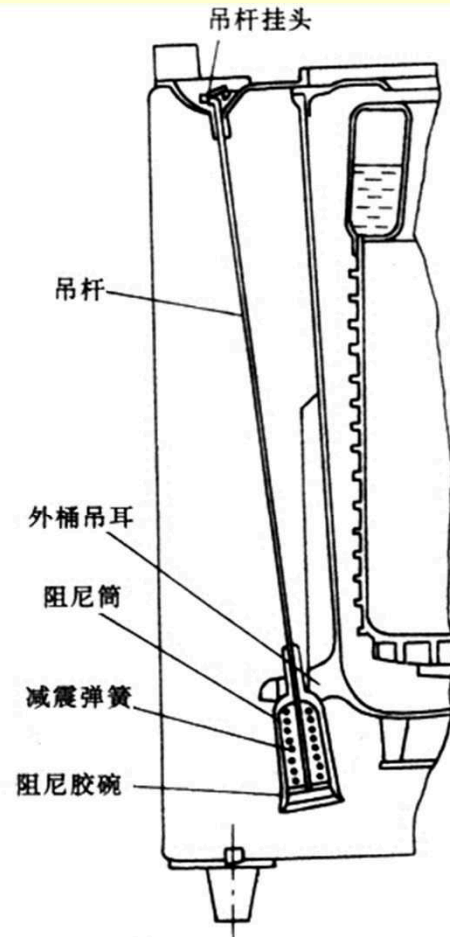


图 5-14 吊挂系统结构图

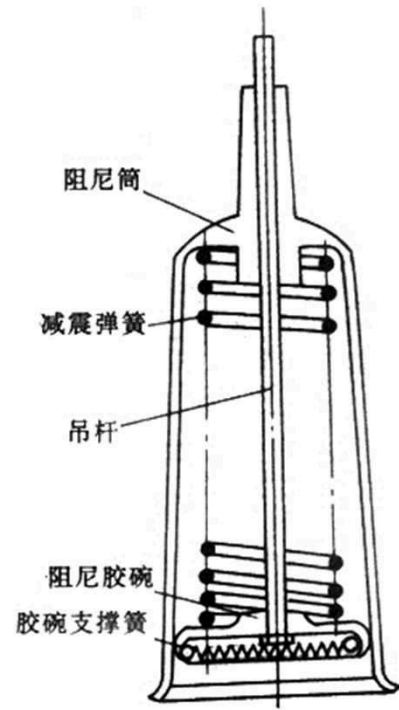


图 5-15 阻尼筒结构图

版權所有，請勿轉載

2.洗滌脫水系統

洗滌脫水系統主要包括盛水桶、洗滌脫水桶、波輪等部件。

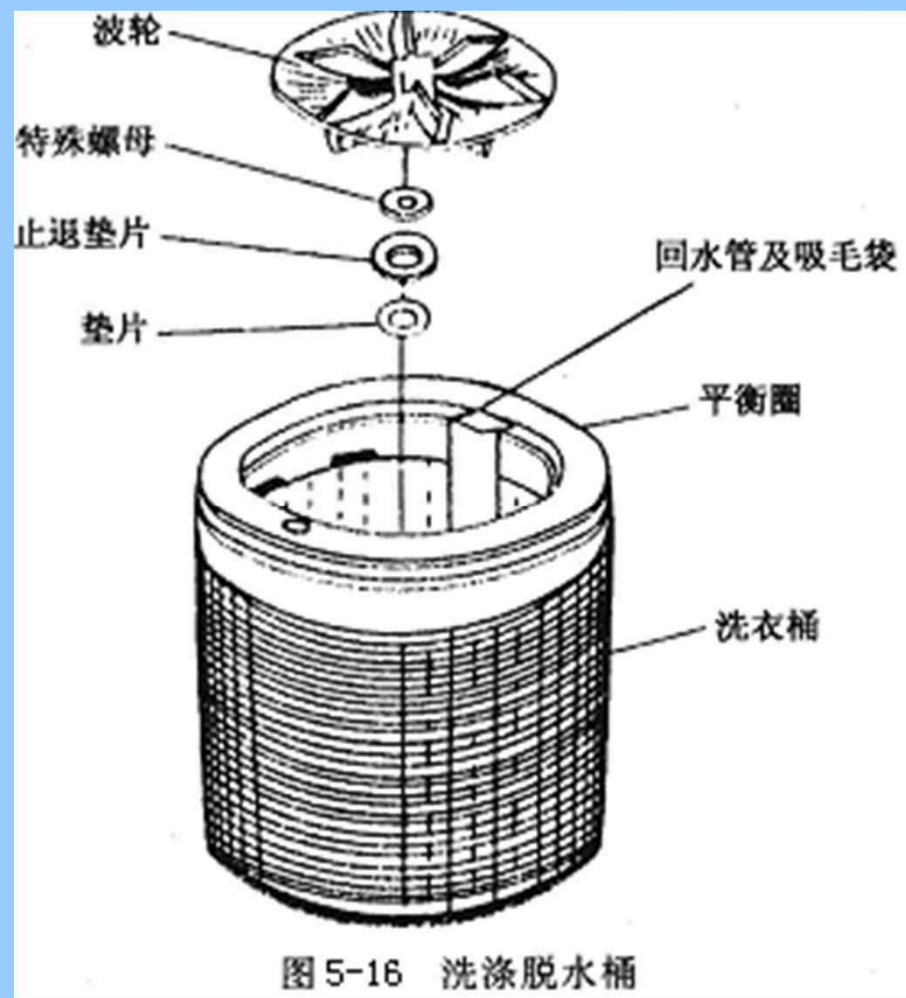
1) 盛水桶 盛水桶是盛放洗滌液或清水的容器，是用具有耐酸堊、抗衝擊、耐熱等性能的塑膠注塑成型，並固定在鋼制底盤上。盛水桶底部正中開有圓孔，與離合器上的大水封配合，防止漏水。桶體底部有排水口，與排水閥相連接，由排水閥控制排放污水。盛水桶上部離桶口一定距離的桶壁上開有溢水口，用於排出溢水和漂洗時的肥皂泡。盛水桶下部側壁上有一空氣室，並開有導氣接嘴口，通過導氣軟管與水位開關相連接，控制盛水桶內水位的高度。

2) 洗滌脫水桶 洗滌脫水桶也稱為離心桶或內桶，全自動洗衣機洗滌與脫水是在同一桶內進行，所以該桶既要滿足洗滌要求，又要滿足脫水要求。其結構如圖5-16所示。

脫水桶內壁上設有多條凸筋和凹槽，洗滌時起到搓衣板似的搓揉作用。凸筋的另一作用是增強洗滌液的渦漩。

洗滌脫水桶的凹槽內鑽有許多小孔，脫水時，水從小孔中甩出，進入盛水桶內而排出。洗滌脫水桶的內壁上還嵌有回水管，回水管的底部與波輪相配合，洗滌時，隨著波輪的旋轉，洗滌液被波輪泵出，沿著回水管上升，從回水管上部的出口處吐出，重新回到桶內，這樣周而復始地不斷迴圈，洗滌液中的絨毛、線屑等被濾網袋收集。洗滌脫水桶的上口裝有平衡圈，其作用是減少脫水時由於不平衡而產生的振動。

3) 波輪。波輪安裝在洗滌脫水桶內，並固定在離合器的波輪軸上。波輪一般由塑膠注塑成型，要求外表光滑、無毛刺、不變形。波輪是產生水流的主要部件，其形狀、高低、大小、安裝位置、轉速及運轉方式等，對洗衣機的洗淨比和磨損率起著重要的作用。



版權所有，請勿轉載

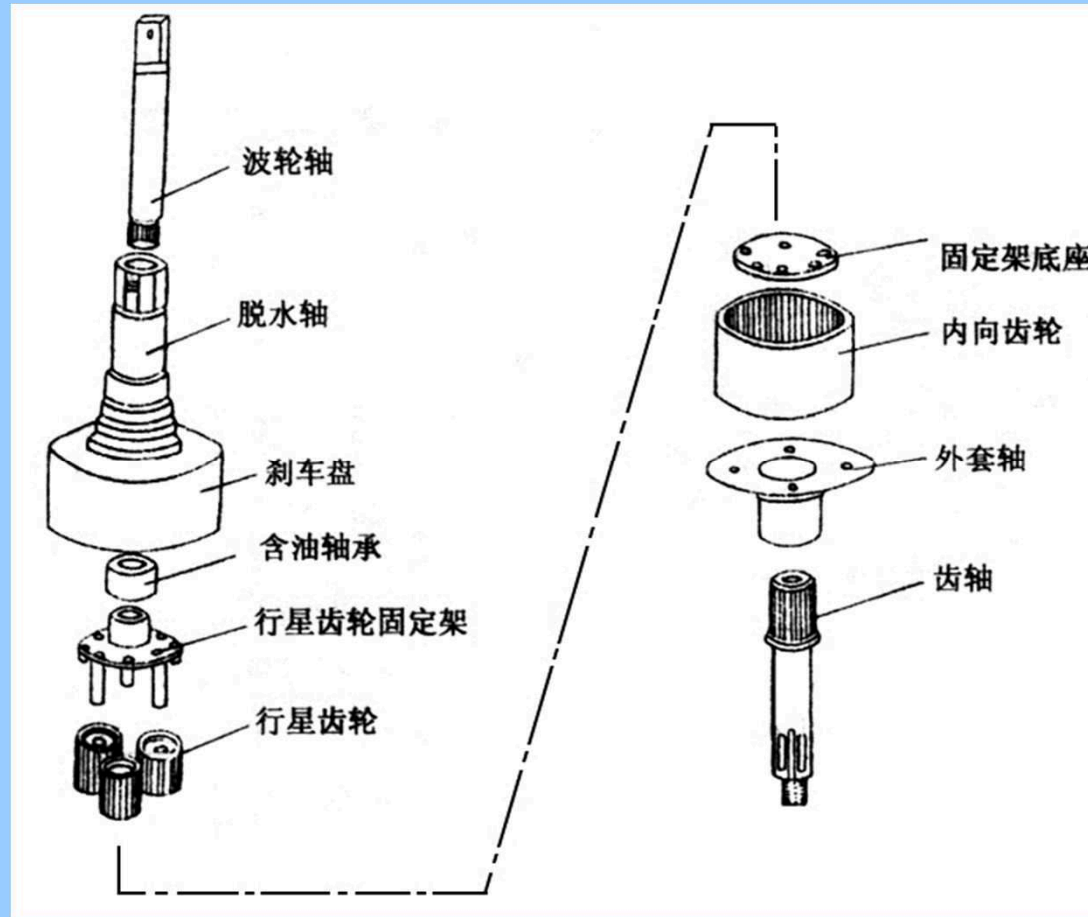
3.傳動系統

全自動洗衣機的傳動系統由電動機、離合器、三角皮帶和電容器組成。

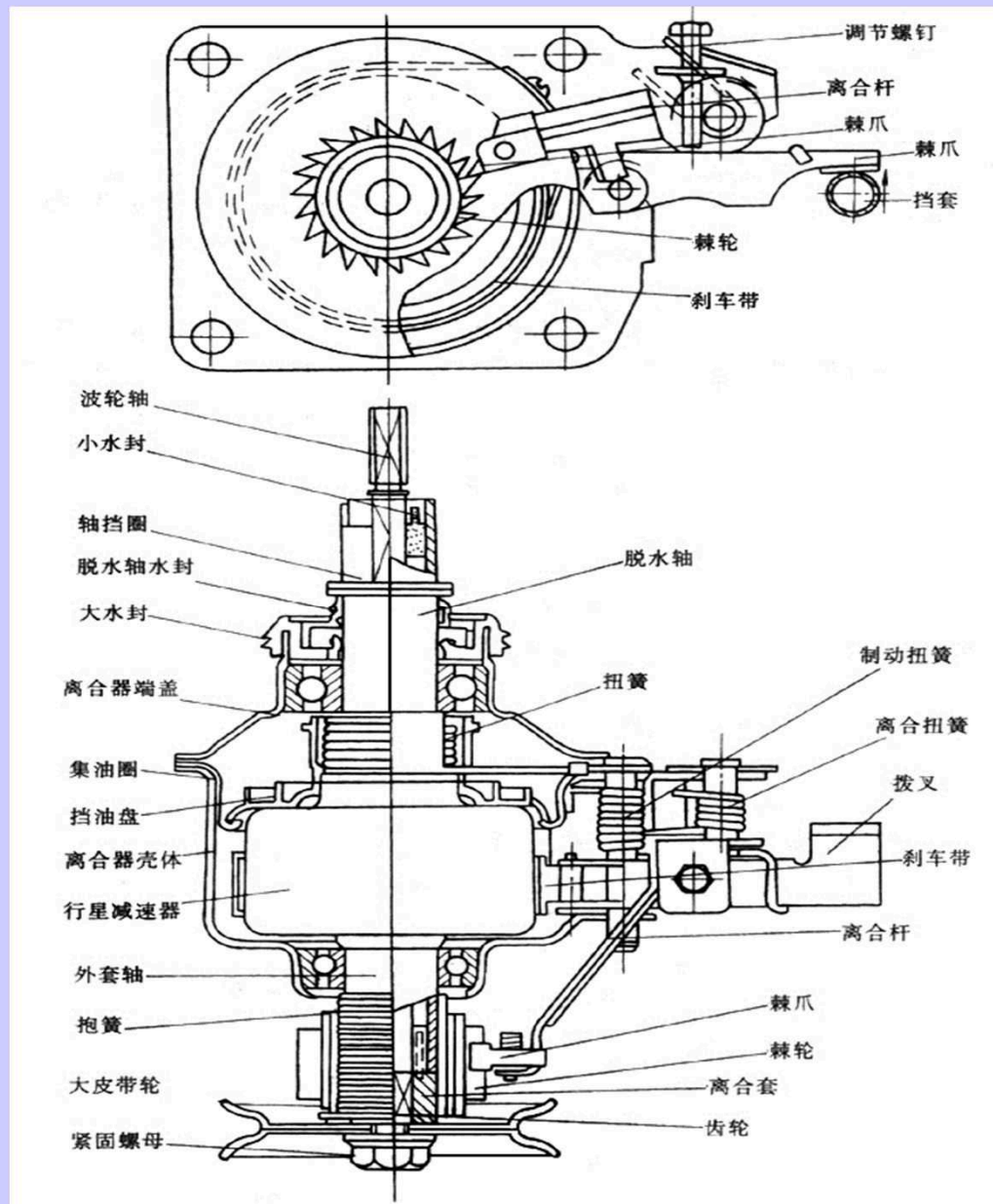
1) 電動機。電動機是洗衣機的重要部件之一。洗滌時，電動機在程式控制器的控制下，產生的運轉狀態是短時的正轉—停—反轉。脫水時，通過電動機側的皮帶輪和離合器側的皮帶輪進行減速，帶動離合器中的脫水軸作單方向的高速旋轉。

2) 離合器。離合器是波輪式全自動洗衣機的關鍵部件，主要作用是實現洗滌和漂洗時的低速旋轉和脫水時的高速旋轉，並執行脫水結束時的剎車制動的動作。目前大波輪新水流全自動洗衣機通常使用減速離合器，減速離合器主要由波輪軸、脫水軸、扭簧、行星減速器、剎車帶、撥叉、離合杆、棘輪、棘爪、抱簧、離合套、外套軸以及齒輪軸等組成。減速離合器的動作受排水電磁鐵的控制，有洗滌和脫水兩種狀態：洗滌時，通過減速離合器降低轉速帶動波輪間歇正反轉，此時洗滌脫水桶不轉動；脫水時，通過離合器，不減速(即高速)帶動洗滌脫水桶順時針方向(從洗衣機上方向下看，下同)運轉，進行脫水，此時波輪也隨著洗滌脫水桶一起運轉。

3) 電容器。洗衣機採用的是單相非同步電容運轉式電動機，電容器是其中一個重要組成部分。單相非同步電容運轉式電動機使用的電容器通常為金屬化紙介質或聚丙烯薄膜介質電容器，容量為12~15 μ F，耐壓400V以上(交流)，外形有圓柱體形的，也有長方體形的。



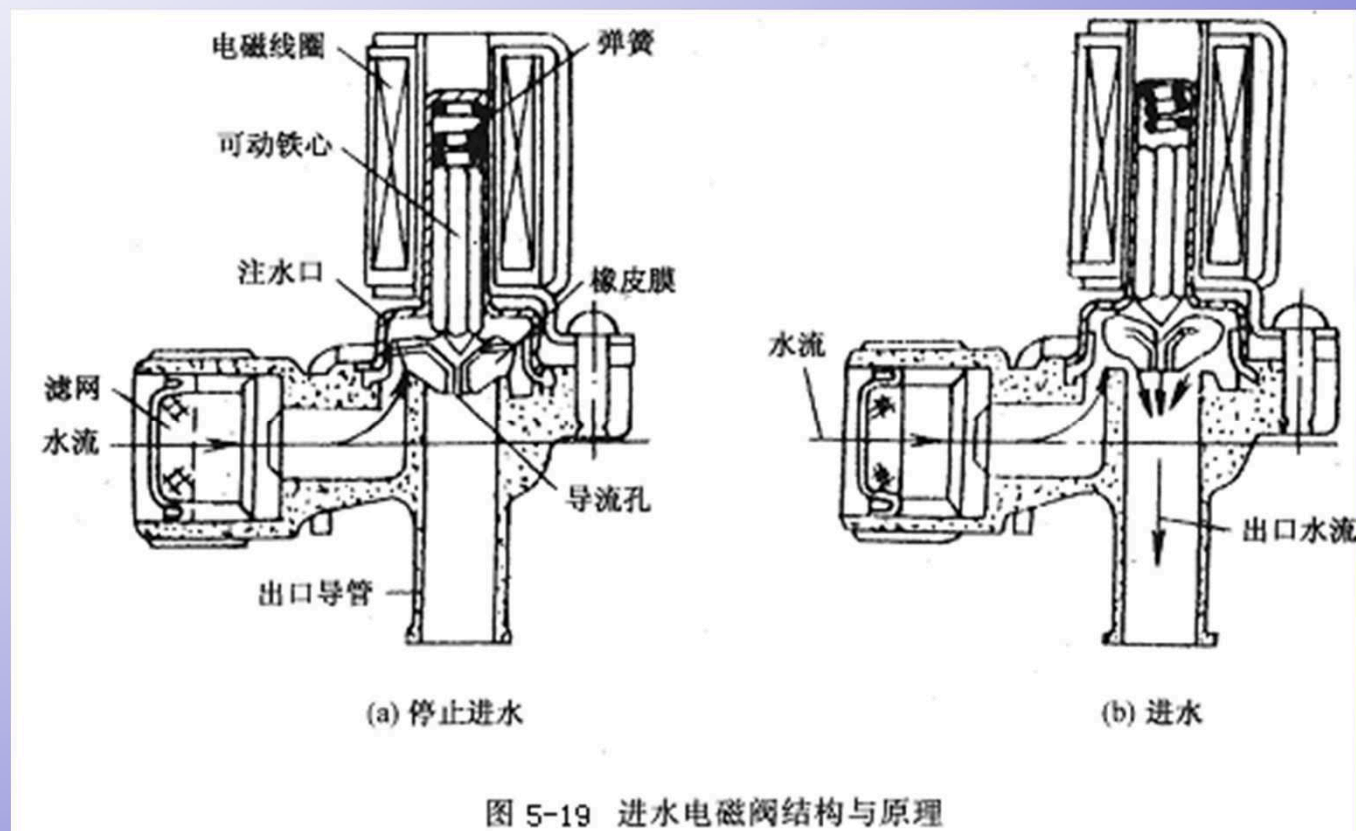
版權所有，請勿轉載



版權所有，請勿轉載

4.進水、排水系統

- 全自動洗衣機的進水、排水系統主要由進水電磁閥、排水電磁閥和水位開關等組成。
- (1) 進水電磁閥
進水電磁閥稱為進水閥或注水閥，其作用是實現對洗衣機自動注水和自動停止注水。進水閥由電磁線圈、可動鐵心、橡皮膜、彈簧等組成，其結構如圖所示。



(2) 水位開關 水位開關與進水電磁閥配合，根據洗衣桶內水位的高低，控制進水電磁閥的關閉或開啟。水位開關與程式控制器配合，根據洗衣程式與洗衣桶內水位的高低，控制洗滌電動機的通斷。水位開關是實現進水、洗滌、脫水以至排水的必經之路。水位開關又叫水位壓力開關，它是利用洗衣桶內水位所產生的壓力來控制觸點開關的通斷，其基本結構如圖所示。

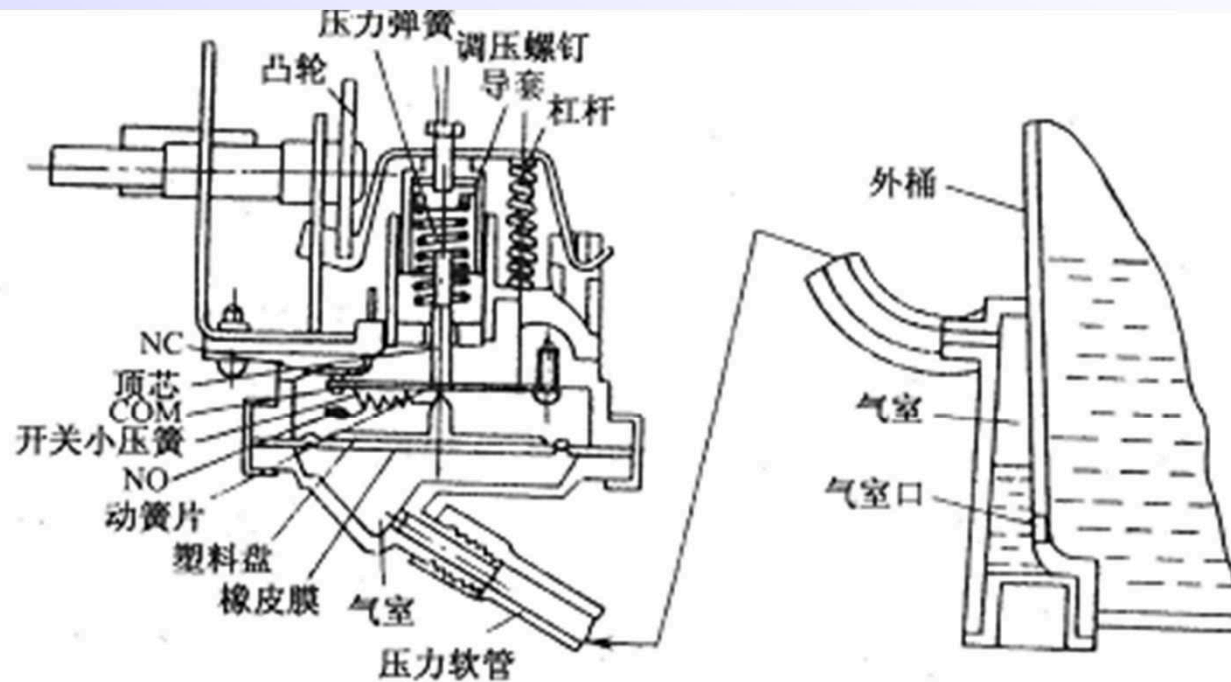


图 5-20 水位开关结构及水压传递系统

(3)排水電磁閥 排水電磁閥由電磁鐵與排水閥組成，如圖所示，電磁鐵和排水閥是兩個獨立的部件，兩者之間以排水閥杆連接起來。排水程式開始時，電磁鐵由於線圈通電而吸合銜鐵，銜鐵通過排水閥杆拉開排水閥中與橡皮密封膜連成一體的閥門，從洗滌桶中來的污水因閥門開放而排到機外。排水結束，電磁鐵因線圈斷電而將銜鐵釋放，閥中的壓縮彈簧推動橡皮密封膜，使閥門與閥體埠平面貼緊，排水閥關閉。

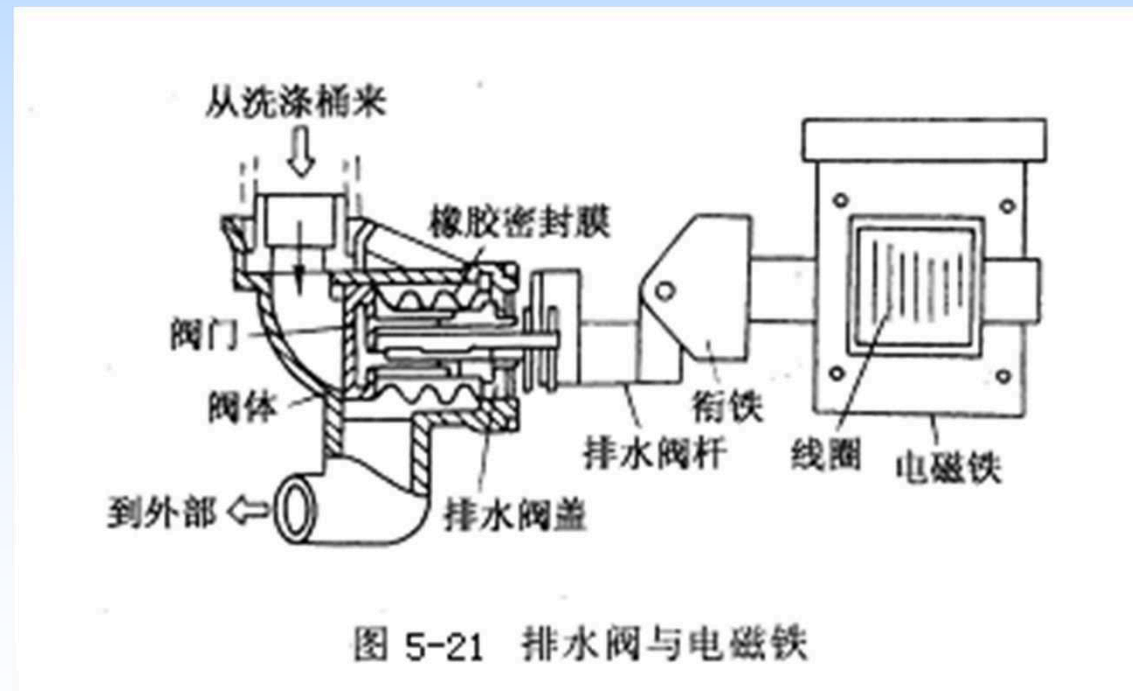


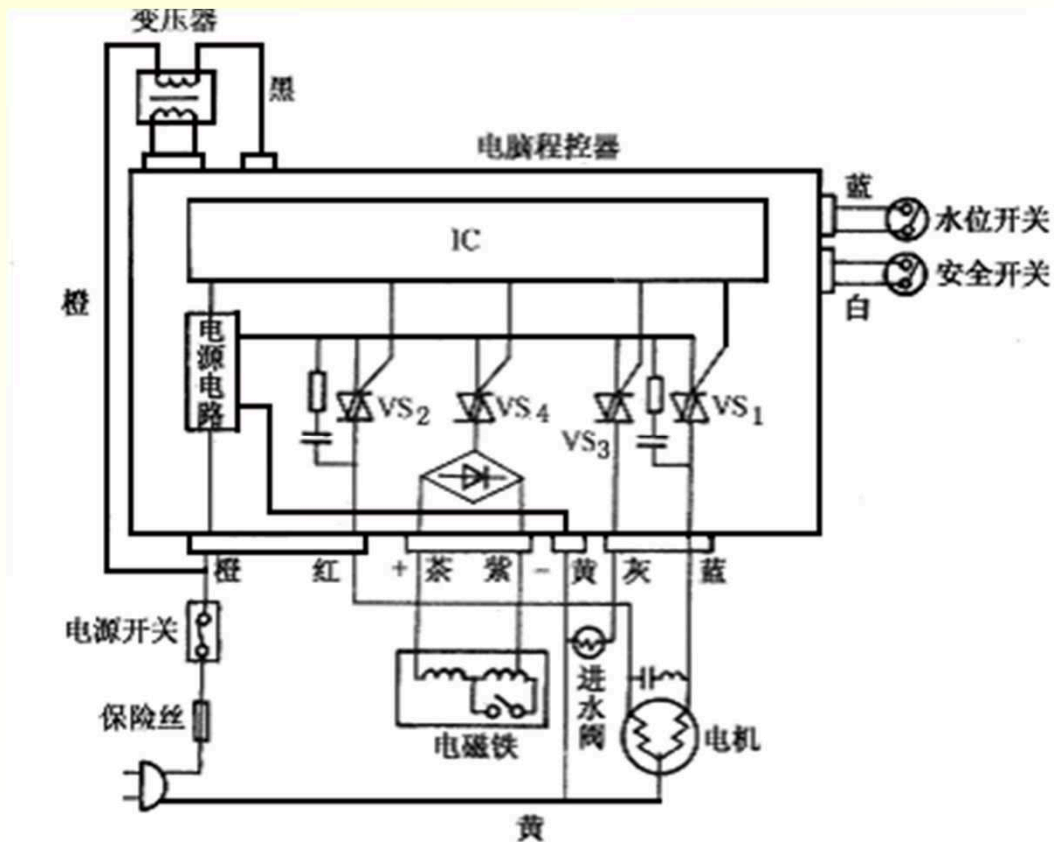
图 5-21 排水阀与电磁铁

5.電氣控制系統

全自動洗衣機的電氣控制系統主要包括

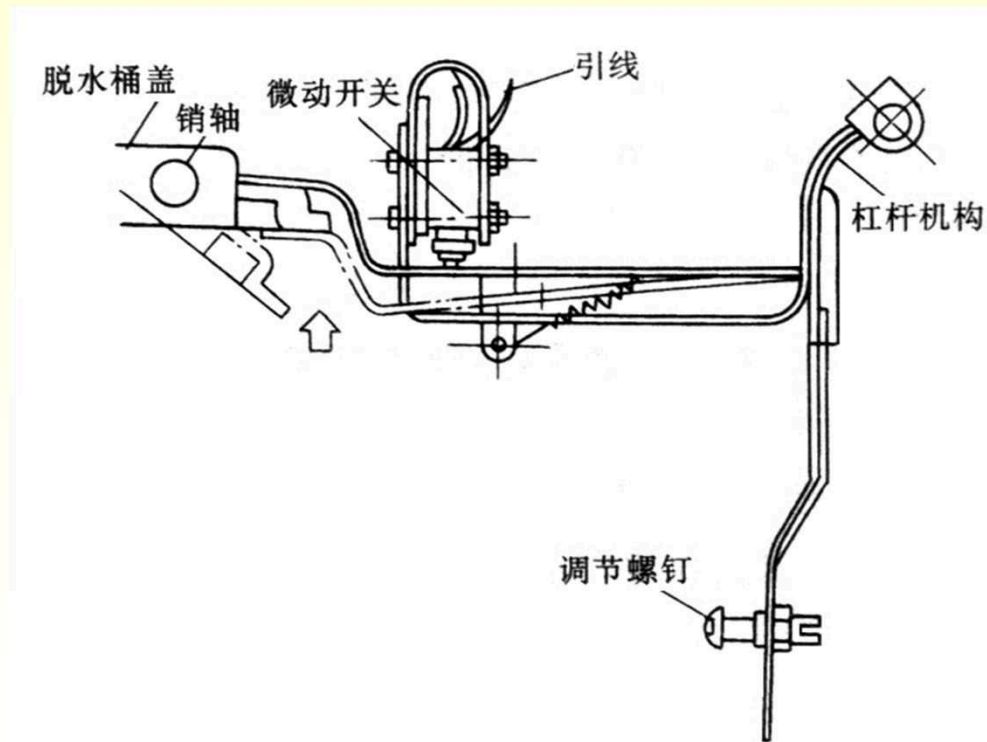
- 程式控制器 (程式控制器)
 - 水位開關
 - 安全開關
 - 其他功能選擇開關等
- 程式控制器用來對各洗衣工序進行時間安排和控制，水位開關和安全開關對洗衣機進行工序條件控制，即只有在條件具備時，才能進入下一道運轉工序，可防止洗衣機發生誤動作。

(1) 程式控制器 全自動洗衣機的程式控制器有兩大類：機電式程式控制器、微電腦式程式控制器。程式控制器是全自動洗衣機的控制中樞，它接收指令、發出指令、控制著洗衣機的整個工作過程。
微電腦控制全自動洗衣機程式控制電路如圖所示。



版權所有，請勿轉載

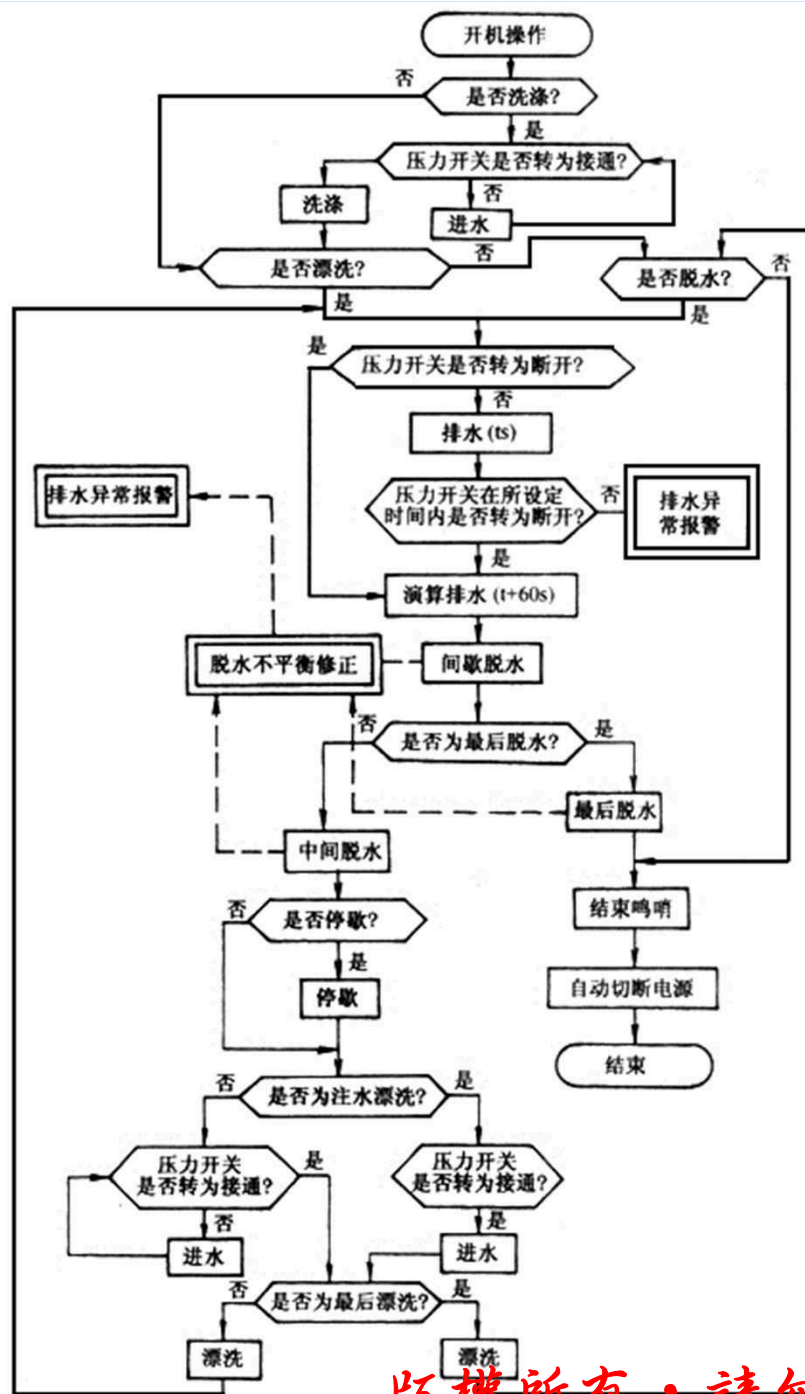
(2) 安全開關 如圖所示為一種防振型安全開關，它比普通洗衣機脫水桶的蓋開關多了一種功能：當洗衣機桶出現異常振動時，能自動切斷電源。安全開關串聯於脫水電路中，脫水時打開洗衣機蓋，微動開關斷開，電源斷開而使電動機斷電，同時由於電磁鐵也斷電，使離合器轉換為洗滌狀態，制動裝置制動而使脫水桶迅速停轉。當洗衣桶異常振動時，撞擊到調節螺釘，並帶動杠杆使微動開關斷開，電源斷開，洗滌桶停轉。



版權所有，請勿轉載

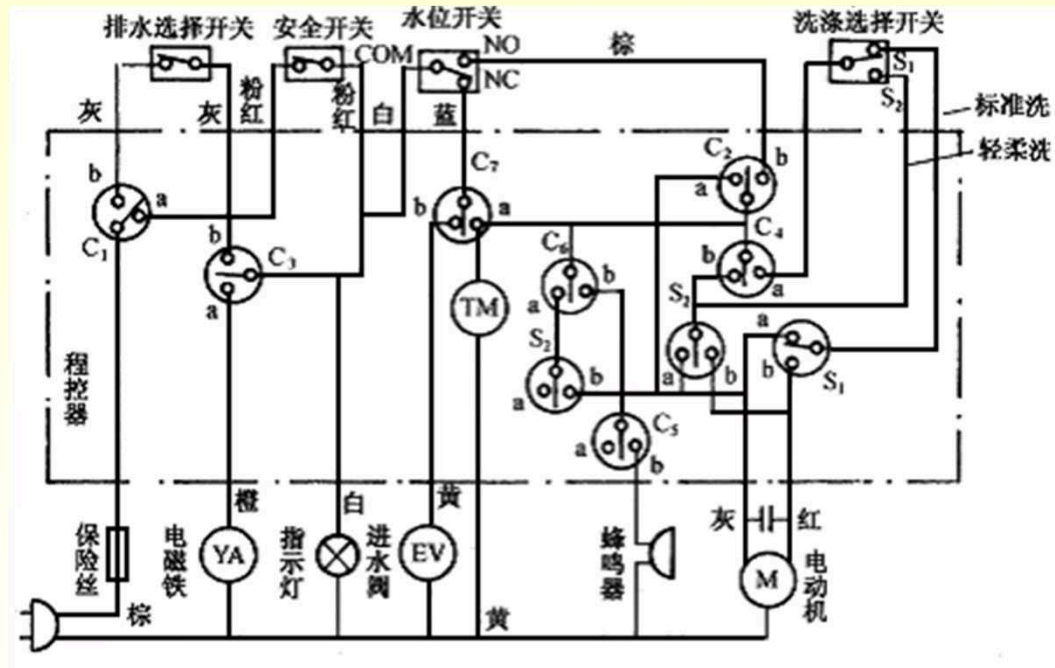
5.3.2 控制電路

全自動洗衣機依據程式控制器的種類可分為微電腦式程式控制器全自動洗衣機和機電式程式控制器全自動洗衣機兩種。微電腦式程式控制器全自動洗衣機是通過將人類的洗衣動作編成語言，彙聚在晶片內，由晶片發出各種指令，控制電器部件運行，這類洗衣機在運行中，強電和弱電是分開的。機電式程式控制器全自動洗衣機是通過程式控制器內的各個觸點分別接通和斷開，改變電流的通路來接通和斷開線路，控制電氣部件的運行。不論哪一類型的電氣控制系統，它們控制的物件都是一樣的，即進水電磁閥、排水電磁閥和電動機；它們的檢測機構也是一樣的，即蓋(安全)開關和水位(壓力)開關。因此，從控制物件和檢測機構的角度出發，全自動洗衣機控制系統框圖如圖5-24所示。



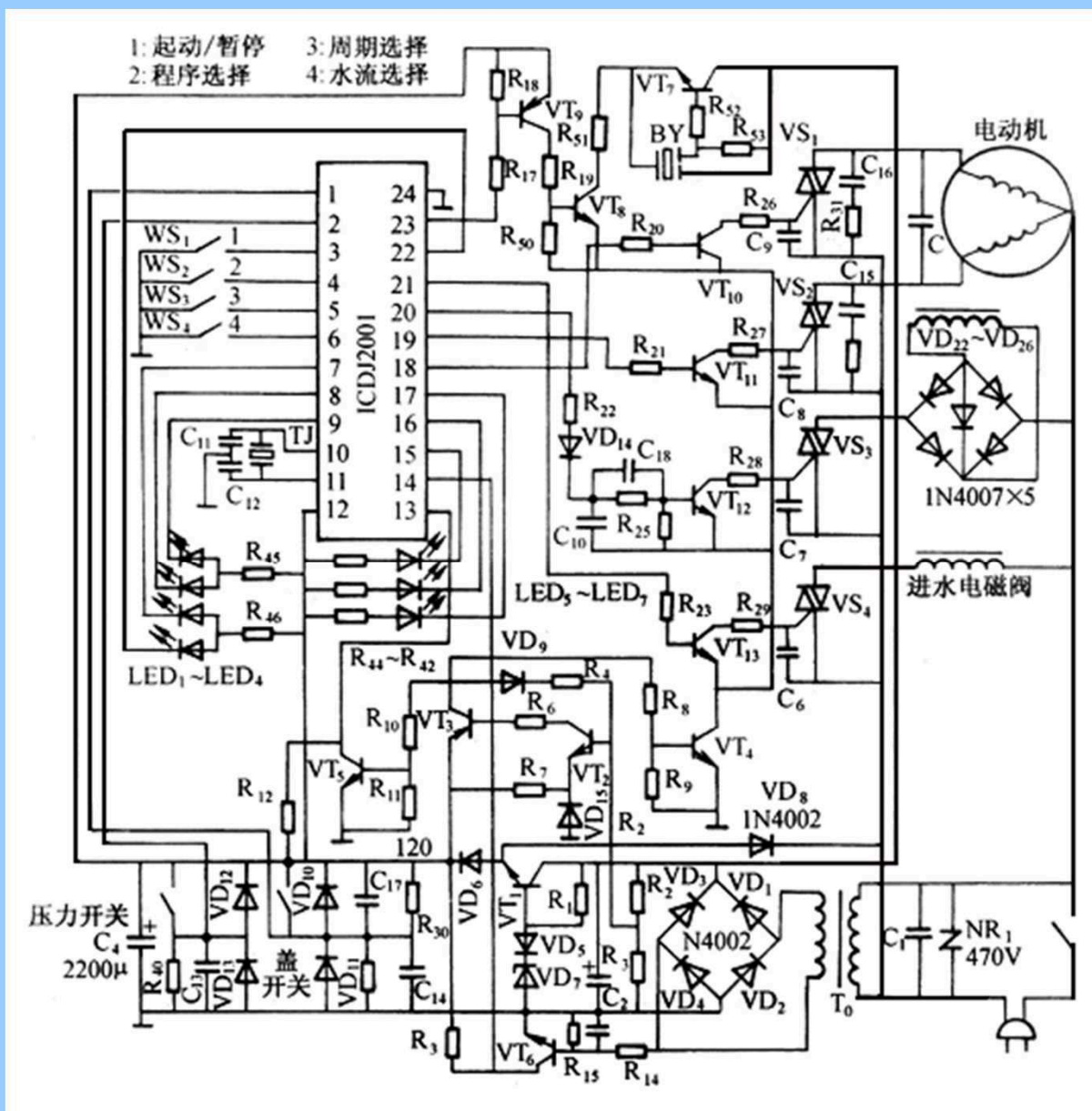
版權所有，請勿轉載

機電式程式控制器全自動洗衣機電原理圖



版權所有，請勿轉載

微電腦控制全自動洗衣機電路原理圖



版權所有，請勿轉載

微電腦控制全自動洗衣機電路原理框圖

