

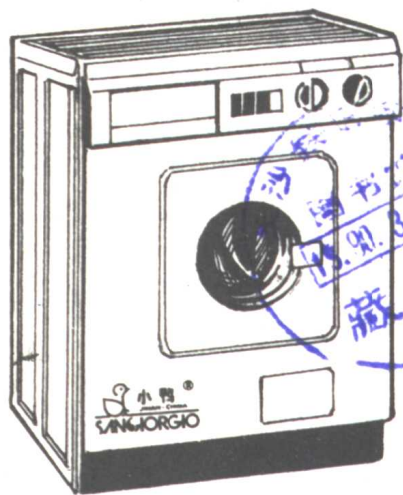
简明实用 · 家庭必备

525396

实用家电普及丛书

# 滚筒式洗衣机

吴玉琨 编著



学术书刊出版社

实用家电普及丛书 (3)

# 滚筒式洗衣机

甘

吴玉琨 编著

学术书刊出版社

## 内 容 提 要

本书结合国产“小鸭TEMA831”型滚筒式洗衣机，对当今世界上最为广泛流行的滚筒式洗衣机作了比较简明和系统的介绍。全书包括洗涤原理、洗衣机结构、电气系统及其控制、洗衣机的安装和使用、常见故障的分析和排除5个部分，特别是对电气控制系统进行了较为详尽的说明。

本书可供滚筒式洗衣机的维修人员和广大用户阅读参考。

## 滚 筒 式 洗 衣 机

吴玉琨 编著

责任编辑 李志武 赵卫滨

学术书刊出版社出版（北京海淀区学院南路86号）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京顺义李史山印刷厂印刷

开本：787×1092 毫米 1/32 印张：2.625 字数：59 千字

1989年7月第1版 1989年7月第1次印刷

印数：1—4 880册 定价：1.50元

ISBN 7-80045-383-9/TS.5

# 实用家电普及丛书

## 编 委 会

主任委员 边 拱

副主任委员 李志武 张道远 焦宝文

委 员 刘宪坤 左万昌 吴玉琨 安永成 许泽源

武世鹏 赵卫滨 焦中义 蔡士根

## 出版说明

随着我国改革开放的深入，人民生活水平不断提高，家用电器产品正在进入千家万户，成为人们生活的必需品。家用电器品种繁多，价格高低不同，质量和性能也有差异。在众多的家用电器产品中，如何根据自己的经济状况、居住条件、人口多少和兴趣爱好选购较为理想的产品；买回产品之后如何正确使用和维护，使其发挥最大的效能；产品在使用过程中出现了故障如何处理，哪些可以自己排除，哪些必须求助专业人员或送维修部门修理……这些问题都可以在我们组织编写的这套“实用家电普及丛书”中找到答案。

“实用家电普及丛书”分20余册出版，介绍的家用电器包括彩色电视机、录像机、收音机、电唱机、家庭音乐中心、电冰箱、洗衣机、电风扇、电炊具、电热器、空调器、吸尘器、电子钟表、电子玩具、电子乐器、电子游戏机、报警器、照明与灯饰器具等，家庭安全用电知识也将专册介绍。

“实用家电普及丛书”编委会

## 前 言

滚筒式洗衣机是当今世界上广泛流行的一种洗衣机机型。它的洗涤机理是模仿人摔打、揉搓和挤压的洗涤方式。近些年来，这种机型引起了世界上许多国家制造厂商的重视，我国也有些厂家生产了滚筒式洗衣机，如湖南湘潭市洗衣机厂的“白云XPG-2”机型、连云港市家用电器厂的上装式家用滚筒式洗衣机。1985年济南洗衣机厂引进意大利滚筒式洗衣机技术，生产了我国第一代“小鸭TEMA-831”型全自动滚筒式洗衣机。

滚筒式洗衣机与我国广泛使用的波轮式洗衣机相比，有其独到之处：第一，对织物的磨损小，洗涤范围广泛，粗到棉、涤织物；精到毛、丝织物；小到内衣、袜子；大到外套、大衣、毛毯。第二，这种机型最便于实现进水、预洗、洗涤、漂洗、脱水和排水自动化。第三，还可实现洗衣、烘干一体化。所以，滚筒式洗衣机是较为理想的一种洗衣机机型。

本书对滚筒式洗衣机的构造原理和使用维护知识做了较为详尽的介绍，最后一部分采用以图助说的方式对故障维修问题进行了说明。

本书的不足之处，恳请读者批评指正。

编著者

1988年10月

# 目 录

- 一、滚筒式洗衣机的洗涤原理·····( 1 )
- 二、滚筒式洗衣机的结构·····( 3 )
- 三、滚筒式洗衣机的电气系统及其控制电路·····( 28 )
- 四、滚筒式洗衣机的安装和使用·····( 54 )
- 五、滚筒式洗衣机的故障分析和排除·····( 71 )

## 一、滚筒式洗衣机的洗涤原理

滚筒式洗衣机由一个卧放的圆形盛水外筒（洗涤液筒）和装在外筒内的一个可以旋转的多孔形盛衣内筒（滚筒）组成。衣物放入盛衣滚筒内，依靠滚筒的正反向旋转使衣物在洗涤液中翻动，达到洗涤的目的。

滚筒式洗衣机在洗涤过程中，对衣物所产生的机械作用与波轮式洗衣机不尽相同，有下述几个机械作用同时进行：

1. 衣物浸泡在洗涤液中，随着滚筒的转动，依靠衣物与带孔的滚筒内壁及举升筋之间的摩擦力，使衣物贴近筒壁和举升筋的部分同远离部分之间发生相对运动，如图1 (a) 所示。这种衣物的部分与部分之间的相对运动所产生的洗涤效果类似于手工洗涤过程中的揉搓洗涤动作。

2. 滚筒以一定速度转动时，举升筋会将衣物举到高出洗涤液面的某一高度，然后由于衣物的自重跌落在洗涤液中，如图1 (b) 所示。这种衣物从较高处跌入洗涤液时与液面撞击的动作类似于手工洗涤过程中的摔打动作。

3. 随着滚筒连续不断地转动，滚筒内的衣物循环不断地跌入洗涤液中，上层衣物由于重力作用压紧下层衣物，迫使下层衣物（紧贴滚筒内壁）发生变形，如图1 (c) 所示。这一动作类似于手工洗涤过程中的挤压动作。

为了获得上述作用的最佳综合效果，滚筒式洗衣机进行洗涤时，滚筒的转速一般都较低，约为50~75转/分。为了防止衣物的缠绕和打结，滚筒采用周期性正转——停——反转——停——正转的运转方式。不少洗衣机还具有停——转时间比不等的轻柔与标准洗涤程序。例如：小鸭TEMA831”



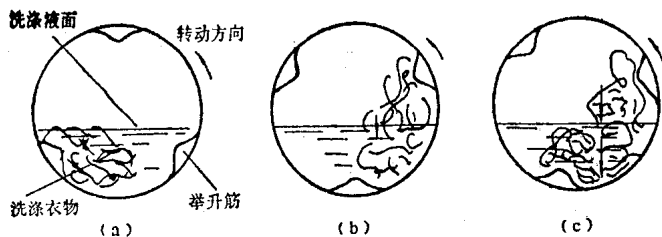


图 1 滚筒式洗衣机洗涤机理

型滚筒式洗衣机，其滚筒的转速（洗涤和漂洗时）为25转/分，采用正转——停——反转——停——正转的周期性运转方式。它的标准洗涤程序时间规律为正转7.5秒，停7.5秒，反转7.5秒……，即 $7.5''-7.5''-7.5''$ ……它的轻柔洗涤程序时间规律为正转4秒，停11秒，反转4秒……即 $4''-11''-4''$ ……。但是，当滚筒在脱水甩干时，其转速要大得多，旧式机型约为350转/分~500转/分，新式机型有的提高到750~1000转/分。

滚筒式洗衣机用水量少，水位低，一般水面都在轴中心水平线以下，便于实现洗涤衣物的跌落与洗涤液面撞击。例如“小鸭TEMA831”型滚筒式洗衣机，其容量为5千克，而注水量仅为15~21千克，水面不会超过前玻璃视孔门窗的底边。

## 二、滚筒式洗衣机的结构

滚筒式洗衣机按衣物装入的方式不同，可分为上装式和前装式两种，见图2及3。前装式的门结构简单，投入衣物的操作简便，还便于在滚筒内实现气流烘干的功能，与上装式滚筒洗衣机相比，前装式滚筒洗衣机有更大的发展前途。现以前装式滚筒洗衣机为例，分析滚筒式洗衣机的结构和工作原理。

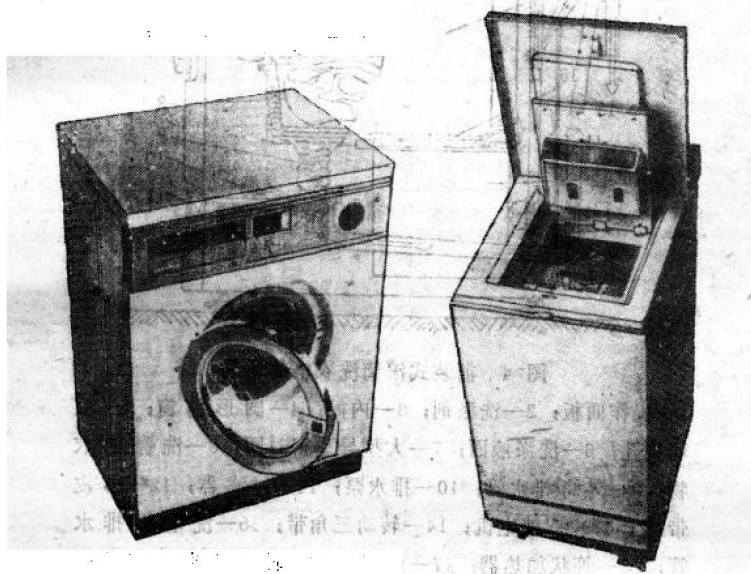


图 2 前装式滚筒洗衣机      图 3 上装式滚筒洗衣机  
前装式滚筒洗衣机由六个部分组成，如图4所示。

### (一) 洗涤部分 (主体部分)

主要由滚筒 (内筒)、洗涤液筒 (外筒)、内筒骨架、

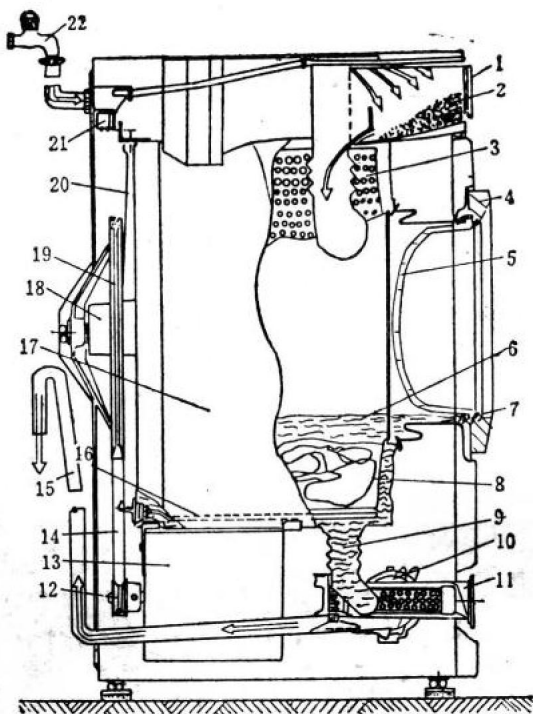


图 4 前装式滚筒洗衣机的结构

1—操作面板；2—洗涤剂；3—内筒；4—圆形前窗；5—玻璃视孔；6—洗涤液面；7—大型导型密封圈；8—洗涤的衣物；9—外筒排水管；10—排水泵；11—过滤器；12—小皮带轮；13—双速电机；14—转动三角带；15—洗衣机排水管；16—管状加热器；17—外筒；18—轴承与轴承支座；19—大皮带轮；20—外筒Y型支架；21—进水电磁阀；22—自来水龙头

转轴，外筒Y型支架和滚动轴承等组成。

滚筒：滚筒是洗衣机的和关键部件，整个洗涤、漂洗、脱水、甚至烘干（若有此程序），全都在滚筒内进行，因此对

滚筒有较高的要求。

滚筒一般都是用厚度为0.5~1毫米的不锈钢板卷制成筒形。筒壁上布满着直径为3.5~5毫米的圆形小孔。孔与孔之间相距约为15~20毫米，孔是自筒内向外冲制的，翻边向外，内壁光滑，以防洗涤过程中挂伤衣物。在筒内壁沿直径的方向，一般都装有3~4条凸筋，其作用是在洗涤过程中举升衣物，所以又叫举升筋，如图5所示。举升筋的横截面一

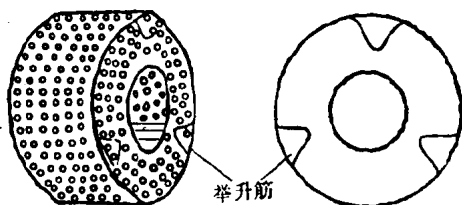


图5 内筒举升筋示意图

一般为等边三角形成两底角为 $50^{\circ}$ ~ $70^{\circ}$ 的等腰三角形，在顶角处以大圆角圆滑过度，以防损伤衣物。举升筋采用薄不锈钢板，经弯制、焊接或铆、卡等方法与滚筒内壁固定。

前装式滚筒洗衣机与上装式滚筒洗衣机由于衣物投入的方式不同，使其滚筒的装入口和转动轴有着明显的区别，甚至于在材质的选择和造型上也存在着较大差异。

前装式的内筒如图6(a)，其衣物装入口设在内筒的前侧面，孔径约为300毫米左右，也是由内向外翻边。与装入口相对的后侧面，一般用厚度为1.5~2毫米的不锈钢板制造，板上有经冲压而成的加强筋，与装有轴的内筒骨架机构相配合，从而使内筒系统本身有较大的强度与刚度。由于这种前装式的内筒仅靠一个悬臂支承（有两个滚动轴承），容易引起振动。因此在制造时为了使负荷重心更能靠近支承位

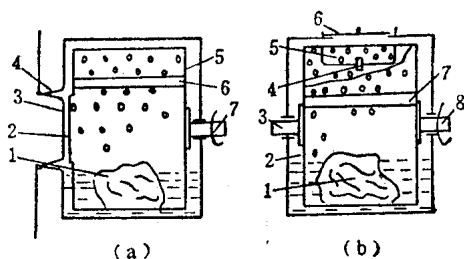


图 6 内筒结构

(a) 前装式

1—洗涤物；2—装入口；  
3—玻璃视孔窗；4—密封套；  
5—内筒；6—举升筋；  
7—悬壁轴

(b) 上装式

1—洗涤物；2—内筒；3—转  
轴；4—快速开关机构；5—装  
入口盖；6—外筒防溢水口盖  
7—举升筋；8—转轴

置，减小悬臂梁的臂长或者说减小内筒支架的跨距，往往将内筒和外筒的受力端盖制成盆形，这样做同时也可以达到增加刚度，改善受力情况的目的。

上装式的内筒如图6 (b)，其衣物装入口设在内筒圆柱上。使用时需先打开外箱体的顶盖后，再打开外筒（洗涤液筒）的防溢水口盖，转动内筒使其装入口朝上，不可打开内筒筒盖，只有三个孔口对齐，方能装取洗涤衣物。为此，内筒的装入口盖常采用特殊机构，使其开关简易方便。这种上装式的内筒有两个支承点，故内筒及转轴受力较为均匀，振动也较小。

**洗涤液筒：**洗涤液筒又称为外筒。除了用来盛装洗涤液外，它还起着对某些零部件的支承作用。

滚筒洗衣机的一些重要电气零部件，一般都安装在洗涤液筒的下面，所以对洗涤液筒的最基本要求是不能漏水。为

此洗涤液筒大都是用不锈钢板或者合金铝板，经卷筒、滚焊、冲孔、点焊多道工序制成，特别应注意加工过程中焊缝及焊点的质量。也有些滚筒式洗衣机的洗涤液筒是搪瓷制品，在防漏、光洁度方面更好一些，但是这种搪瓷洗涤液筒怕碰撞、易掉瓷。

洗涤液筒在加工制作时，往往在筒壁及前后端面上冲出凹陷或凸筋，用来增强刚性，起到对某些零部件的支承作用。

洗涤液筒的支承作用，体现在它与外箱体、传动机构、装取孔、电热元件和排水系统的联系上，如图7所示。

**内筒骨架和转轴：**内筒骨架和转轴由合金铝制成，骨架中央是钢制转轴。内筒骨架通过螺钉与内筒后端面固定，组合成为一整体。内筒和内筒骨架要放在洗涤液筒内，其钢制转轴通过轴承与洗涤液筒后端面Y型支架的轴承座配合，转轴外端与大皮带轮结合。内筒的转动是通过大皮带轮带动转轴转动而实现的。内筒骨架和转轴结构如图8所示。

**外筒Y型支架和轴承座：**外筒Y型支架和轴承座由合金铝浇铸而成。轴承座位于Y型支架中央，轴承座中装有两个滚动轴承和油封。外筒Y型支架和轴承座通过螺栓与洗涤液筒后端面固定，它的作用是通过轴承、转轴和内筒骨架对内筒起到支架作用，保证内筒的洗涤工作能在洗涤液筒内顺利进行。其结构如图9所示。

## (二) 传动部分 (驱动部分)

主要由动力源的双速电动机、电容器、小皮带轮、传动三角带和大皮带轮组成。

**双速电动机：**滚筒式洗衣机所使用的动力源是单相感应

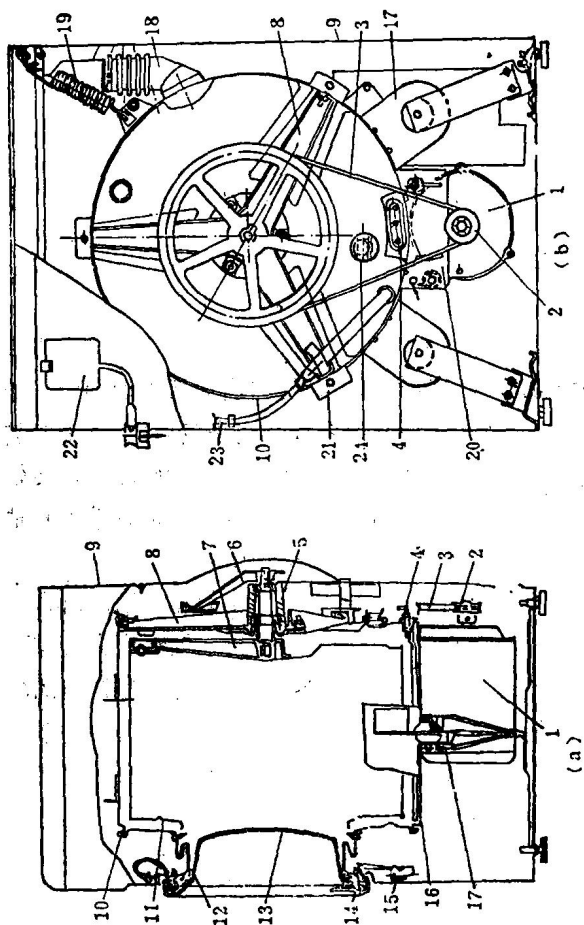


图7 滚筒式洗衣机洗涤液筒与各部分之间的联系

(a) 剖面图

(b) 后视图

1—单相双速电机；2—小皮带轮；3—三角带；4—管状加热器接线端；5—轴承座；6—大皮带轮；7—内筒骨架；8—外筒丫型支架；9—外箱体；10—洗涤液筒；11—内筒；12—密封装置；13—玻璃视孔；14—顿紧机构；15—限位开关；16—管状加热器；17—支承装置；18—悬吊拉簧；19—悬吊装置；20—双速电机吊板（兼做电机调整板）；21—角撑；22—程序控制器；23—水位压力控制器连接塑料管；24—温度控制器

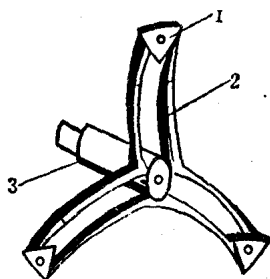


图 8 内筒骨架和转轴  
1—装卸孔，2—内筒骨架，3—转轴

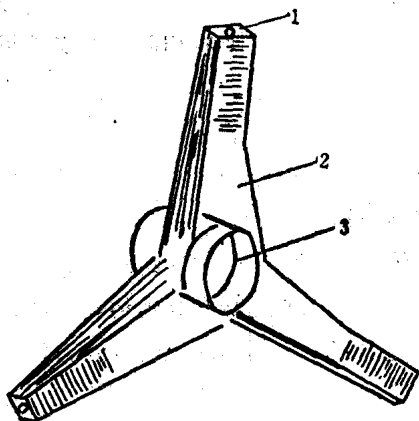


图 9 外筒Y型支架和轴承座

电动机，是电容运转式电机。这种电动机有两种转速，在洗涤或漂洗时，内筒需要低速运转，其转速一般为50~75转/分；而脱水时，内筒作高速运转，其转速可以达到350~500转/分或750~1000转/分。所以这种单相电动机又称为双速电机。该电动机具有较好的起动性能和运行性能，功率因数高，过载能力强，能较好地满足内筒正、反运转的工作要求。



双速电动机的结构比较简单，通常做成开启式，便于散热和排走水气。它由定子、转子、前后端盖、转轴、风扇等组成。

感应电动机的转速是由定子极数的多少决定的（电源频率一定），所以只要改变电动机定子的极数就可改变电动机的转速。改变定子极数的方法很多。滚筒式洗衣机上所使用的双速电动机，一般都是在原有一个运转绕组和一个起动绕组的基础上，再增加一个运转绕组和一个起动绕组。这样，电动机定子上就有四个绕组，即两个运转绕组和两个起动绕组。这是由洗衣机的特殊要求决定的。因为滚筒式洗衣机的洗涤或漂洗功能进行时（低速运转），要求内筒按一定周期频繁的正、反交替运转，并要有相同的洗涤效果，即电动机的输出功率、额定转速及起动转矩等性能指标应基本相同，因而主、副绕组（起动绕组和运转绕组）应具有相同的线径、匝数、节距及绕组分布型式。可是滚筒式洗衣机的脱水功能进行时（高速运转），要求内筒只按一个方向转动，这时的主、副绕组（起动绕组和运转绕组）有着明显区别。正因为滚筒式洗衣机的低速运转和高速运转有较大差别，所以采用两个运转绕组和两个起动绕组的调速方法。

电容运转电动机，就是将电容器与副绕组串联，由于容抗的作用，使副绕组中产生的电流超前于主绕组电流一个电角度（一般为 $90^\circ$ ），把单相电流分成为两相电流，从而使电动机起动起来。由于定子绕组本身具有电阻和电感，只有在主绕组的电阻、电感与副绕组的电阻、电感及电容的特定匹配下，两相电流才真正互成 $90^\circ$ 电角度。

洗衣机在洗涤和漂洗时（低速运转），要求电动机能正、反频繁交替运转；而洗衣机在脱水甩干时（高速运转），要求电动机单方向转动。这些要求是通过周期性控制一些触