

吊式风扇的 使用与维修

郑树人 潘景云 编

广东科技出版社

吊式风扇的使用与维修

郑树人 潘景云 编

广东科技出版社

吊式风扇的使用与维修

郑树人 潘景云 编

•

广东科技出版社出版

广东省新华书店发行

广东新华印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 2.5印张 50,000字

1985年8月第1版 1985年8月第1次印刷

印数1—40,000册

统一书号 15182·113 定价0.38元

前 言

本书是继《台风扇的使用与维修》一书之后编写的。

近几年，国内生产的吊式风扇的规格品种较多，有些区镇企业也能够生产出质优价廉的吊扇供应市场。吊式风扇与台式风扇相比，具有生产工艺过程简单，使用时只占用空间位置，纳凉面积较大和价格便宜等优点，故使用者与日俱增。

本书介绍吊式风扇选择、使用与维修的基本知识。在叙述电机绕组的修理时，举例介绍电机绕组的简易计算方法，这种简易算法可满足修理的需要，但不能代替设计计算。书末收集了几种国产吊扇的技术数据，供修理时参考。编者由衷地希望这本小册子能为用户用好吊扇提供一点帮助。

本书初稿承广州市电器工业公司总工程师连宝榆和广州市电风扇工业公司工程师梁厚钜、陈锡安校阅，并提出宝贵的修改意见，特此表示感谢。

目 录

一、概 述	(1)
(一) 吊扇的种类和规格	(1)
(二) 吊扇的型号、铭牌和商标	(2)
二、吊扇的结构和原理	(4)
(一) 吊扇的悬吊装置	(4)
(二) 吊扇电机	(5)
(三) 风翼装配结构	(8)
三、重绕吊扇电机绕组的简易计算	(12)
(一) 计算公式	(12)
(二) 计算实例	(19)
(三) 调速开关	(26)
四、吊扇的性能与选购	(29)
(一) 主要技术指标	(29)
(二) 怎样选购吊扇	(32)
五、吊扇的修理	(35)
(一) 寻找故障的步骤	(35)
(二) 电机(扇头)的拆卸	(36)
(三) 如何寻找绕组的断头	(38)
(四) 绕组的拆卸	(40)
(五) 定子绕组的修理	(41)
(六) 绕组的检查	(44)
(七) 绕组的浸漆和烘干	(44)
(八) 轴承的更换	(51)
(九) 轴的修理	(52)
(十) 上盖,下壳的更换	(52)

(十一)转子的修理.....	(53)
(十二)吊扇的装配.....	(55)
六、吊扇试验项目	(60)
(一)吊扇的试验条件.....	(60)
(二)吊扇的试验项目.....	(60)
(三)吊扇的转速测定.....	(65)
附录一 圆铜线的规格及重量.....	(67)
附录二 几种国产吊扇技术数据表.....	(71)

一、概 述

在炎夏，电风扇是人们纳凉通风的主要用具。经过多年实践，人们根据不同的使用环境，设计和制造了各种形式的电风扇，如台式风扇、落地式风扇、座地式风扇、顶式风扇、壁式风扇、箱式风扇、吊式风扇等等。吊式风扇俗称吊扇，本书介绍吊式风扇使用与维修的一般知识。

过去，吊式风扇多用于会议大厅，机关，电影院，茶楼等场所。现在随着人民生活水平的逐步提高，许多家庭喜欢在小客厅里装上吊式风扇。吊式风扇风力柔和，送风面积大，而且只占用居室的空间位置，这是各类台式风扇所不及的。一个小型客厅装上一台尺寸适中的吊式风扇，显得雅致大方，别具一格。目前，全国生产吊式风扇的厂家不少，特别是南方各省区电风扇工业发展很快，生产出多种规格尺寸和形式的吊式风扇，有的由于款式新、质量较好而远销国外，如东南亚、非洲等地区和国家。世界上不少国家为了节约能源把吊扇与空调设备并存使用，对吊扇的需求量也在增加。

（一）吊扇的种类和规格

吊扇是一种可以悬挂在室内空间的电风扇，它的工作原理与其他电风扇一样，是由电流通过导线产生磁场，推动转子带动风叶旋转，加速空气流动，因而起通风降温的作用。可以悬挂在室内空间的电风扇有两种，一种是做顶式风扇（顶扇或楼底扇），用于升降机，火车，轮船居多，它的特

点是有一个旋转机构，可使风叶向下以 360 度的角度旋转吹风。顶扇的形状与台式电风扇相似，一般有三片叶子，有前后网罩作防护，但没有底座，而是固定在楼梯底、车厢内、电梯内的顶部。顶扇可使用直流电源和交流电源，一般用于车、船上的是直流电源的，其他采用交流电源。常用的规格有300毫米（12英寸）和400毫米（16英寸）两种。

另一种就是本书所要介绍的吊扇。吊扇通过吊杆悬挂在室内的顶部，风翼向着地面可从上下送风。吊扇多采用三叶状的风翼，也有用四片叶子的。国内生产的吊扇，风翼大多数用铝质合金制造，但也有为适应国外用户的需要而用木材制造的。从规格上说，按国家标准有700毫米（28英寸）、900毫米（36英寸）、1050毫米（42英寸）、1500毫米（60英寸）和1800毫米（70英寸）等多种。但是许多厂家根据市场的实际需要，也生产其他规格吊扇，以适应居住面积小的家庭使用。常用的是48英寸和56英寸这两种尺寸的吊扇。

风扇规格尺寸换算表

英制 (英寸)	12	16	28	36	42	48	56	60	70
公制 (毫米)	300	400	700	900	1050	1200	1400	1500	1800

（二）吊扇的型号、铭牌和商标

1. 型号

为了设计、制造和用户选购的方便，我国规定了统一的产品型号。下面列出吊式风扇的型号并加以说明：

F C	2	— 10	(表示900毫米)
		20	(表示1200毫米)
		30	(表示1400毫米)
		40	(表示1500毫米)
		50	(表示1800毫米)
			设计序号, 2 表示第二次设计。
			吊式。
			风扇。

2. 铭牌

每台吊式风扇在上吊罩上都附有一块标记, 这种标记叫做铭牌, 上面标有商标、型号、输入功率、规格、使用电压、频率等等。钻石牌吊扇的铭牌如图 1-1 所示。

由于钻石牌吊扇是出口产品, 所以铭牌上使用的是英文。国内销售的产品铭牌上一般使用中文或用汉语拼音字母标注。



图 1-1 吊扇铭牌

3. 商标

每个生产厂的产品在出售前均向工商管理局申请注册商标, 必须经过工商管理局批准获得商标, 才能出售产品。每个工厂的产品均有一个产品商标, 如钻石牌以钻石为商标, 华生牌以 WS 两个字母重叠在一起构成的图案为商标。商标有用中文表示的, 也有用图案表示的, 出口风扇的商标还附有外文名称并放置明显地方。

二、吊扇的结构和原理

吊扇的结构主要由悬吊装置、扇头和风翼三大部分组成，见图 2-1。

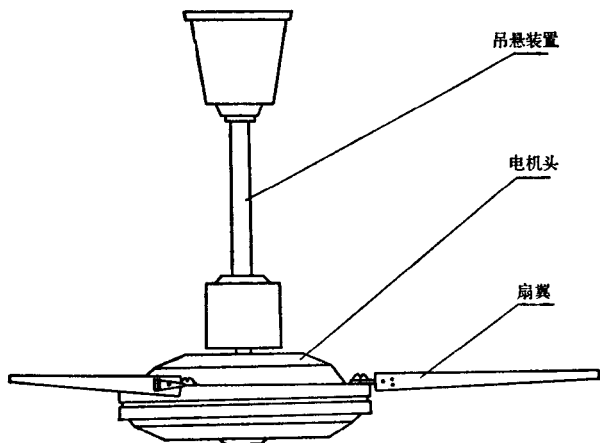


图 2-1 吊式风扇

(一) 吊扇的悬吊装置

吊扇悬吊装置的结构见图 2-2。

上吊罩和下吊罩主要作外表装饰之用，它采用硅铝合金压铸成形。目前许多生产厂已改用塑料成形工艺，这种工艺可减少车削和表面喷漆加工的工时，生产效率高。吊攀的作用是连接吊杆，一般采用 2.5~3 毫米冷轧钢板，弯曲成几何形状，中间部分可安放电容器，旁边可安装接地线。有的生产

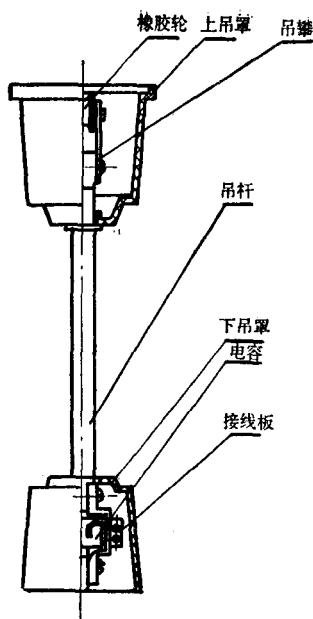


图 2-2 悬吊装置

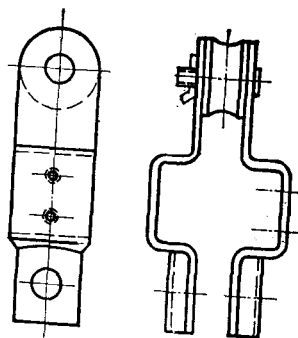


图 2-3 吊攀

厂的吊攀采用铸铝成形工艺，以保证承受一吨拉力。吊攀的外形如图 2-3 所示。

吊杆是连接电机头和支承上下拉力的主要零件，要求十分严格。吊杆的材料是直径为 22×2.5 毫米的A₃冷拔无缝钢管，钢管不容许有裂纹、严重锈蚀和大的沙孔。并要求用探伤仪器检查是否有暗伤存在，吊杆孔的机械加工要求也很高，因为它是起连接上下的作用，如果互换性不好，就不能连接。吊杆有长600毫米、450毫米和300毫米三种规格，由用户根据安装环境任意选择。

(二) 吊扇电机

吊扇电机又称扇头,如图 2-4 所示。电机是吊扇的主要部件,它由定子、滚珠轴承、油杯、上盖、转子、下盖六部分组成。定子绕组的结构见图 2-5。定子轴用 40~45 号钢作材料,铁芯用型号为 $D_{2.1} \sim D_{2.2}$,厚度为 0.5 毫米的硅钢片铆合而成。采用冷压工艺将定子轴压进铁芯内,形成的定子铁芯如图 2-6 所示。最后把每匝绕组放入槽内,槽数由它的极数决定,例如 1400 毫米 (56 英寸) 吊扇为 36 槽 18 极, 1200 毫米为 32 槽 16 极, 900 毫米为 28 槽 14 极等。

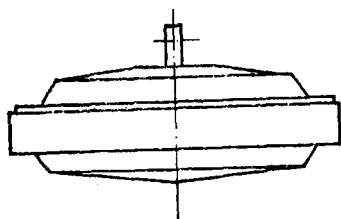


图 2-4 电机

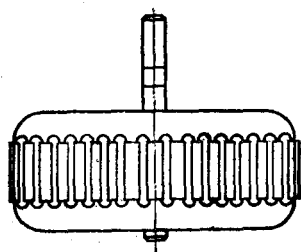
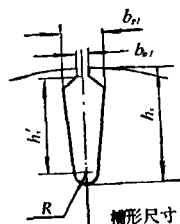


图 2-5 定子绕组

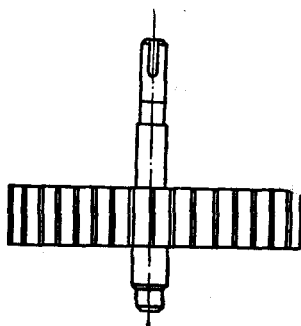


图 2-6 定子铁芯

吊扇电机的定子和转子的位置与一般的微型电机 (例如台扇电机) 恰好相反。一般微型电机是定子固定在外圆, 转子在定子中间旋转的。而吊扇电机则是定子固定在中间, 转

子绕定子旋转。转子外圆同样用硅钢片叠合而成。采用铸铝工艺制造的转子如图 2-7 所示。

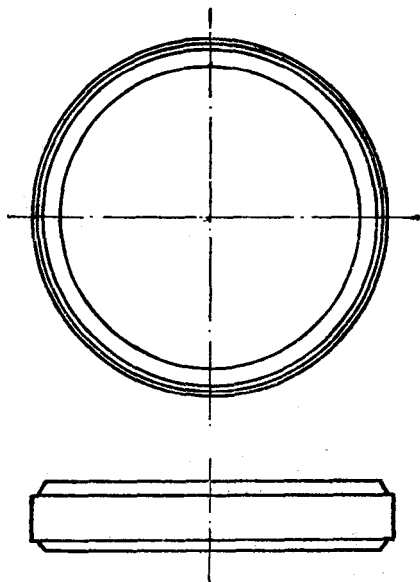


图 2-7 转子外形

电机的上盖和下壳用硅铝合金ZL₇压铸成形,但也有些工厂由于生产设备关系,采用浇铸工艺生产。最近还有些生产厂采用冷拉成形工艺,这种工艺比较简单,生产效率高,可以节约电能、煤和设备。但采用冷拉成形工艺以后,整个电机头重量减轻,因而带来了一些新的矛盾,例如当风翼的三片叶子扭转角度不一致或平衡不好时,吊扇运转起来会出现轻微的晃动现象。所以,多数吊扇的下壳采用铸铁件,因为这样做可以增加它的重力,减少晃动现象。而对其他零件加工的精度要求亦可相对降低,有利于提高生产率。上盖和

下壳外形如图 2-8 所示。

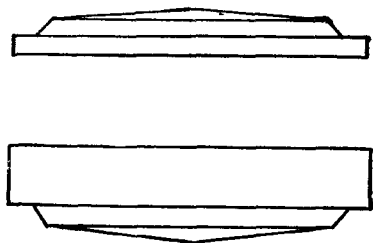


图 2-8 上盖和下壳

（三）风翼装配结构

风翼也叫做风叶，它也是吊扇的主要的部件。吊扇的风量大小与风翼翼片制造的角度有很大关系，这里简单地介绍风翼的翼片（也叫做叶片）一般用厚1.5毫米的铝板作材料，亦有采用木材制作的。但木质风翼要求翼片变形小，稳定性高，故成本也高，国内很少采用。下面以铝质风翼为例，介绍其结构及工艺。

风翼翼片的外形有很多式样，大规格的吊扇大多数采用大风翼翼片（也叫做叶片）。各种形状的翼片见图 2-9。

大多数吊扇的风翼是三片翼片的，也有的是四片翼片的。通常说的吊扇规格就是指整个风翼的直径，也就是翼片旋转时所做的圆的直径。例如1400毫米吊扇就是指翼片旋转时，以顶端所作圆的直径为1400毫米。风翼由两个零件组成，即风翼架（或称副翼）和翼片，翼片有一定扭角和曲率。钻石牌1400毫米吊扇的副翼形状如图 2-10所示。

翼片在不同的断面上的扭角是不同的，如 A-A 断面的角度为 y ，B-B 角度为 x ，C-C 段角度为 z 。



图 2-9 各种翼片形状

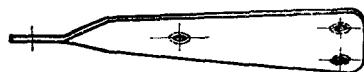
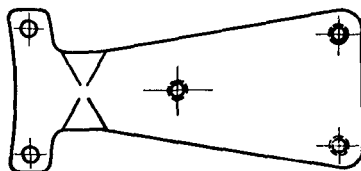


图 2-10 副翼形状

每片翼片除了有一定的扭角外，还有一定的曲率。图2-11是风翼片曲率示意图。由图可知，风翼片各处的曲率有一定的比例关系，如A-A处曲率为 a ，B-B处曲率为 b ，C-C处曲率为 c ，D-D处曲率为 d ，E-E处曲率为 e 。

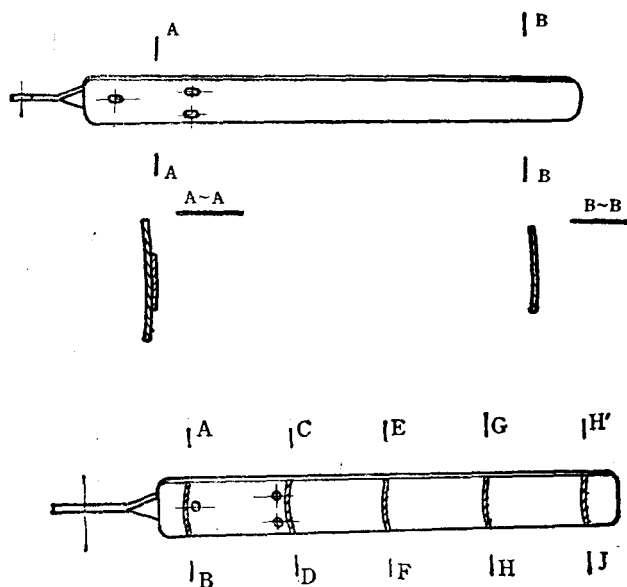


图2-11 翼片曲率示意图

吊扇风翼翼片的扭角和曲率要经过许多试验，才能达到理想的风量和使用值。风量和值与风翼的翼片数、风压、转速有密切的关系。有些工厂为了增加风量，节省电力，单纯从提高电动机的功率上去考虑。其实这样做是不能达到目的的。必须从改善翼片的扭角和曲率去考虑，才能找出解决问题的方法。

吊扇电机（扇头）的总装与分解见图 2-12。

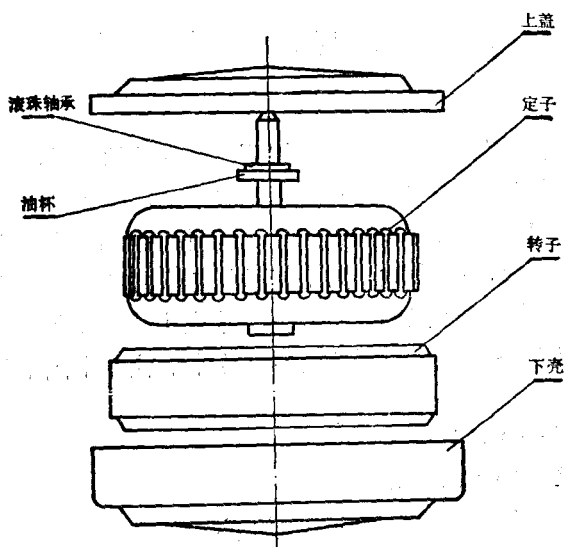


图 2-12 吊扇电机（扇头）分解图

风翼的翼片均匀地装配在电机（扇头）的转子壳上，当电机通电旋转时，风翼跟着旋转，翼片搅动空气而产生风量。装配风翼时，要在翼片与转子壳连接处垫上一块纸片，然后再紧固螺丝。这是由于转子的接触面与翼片的接触面不是很平整的，中间有一定的间隙，螺丝不容易固紧的缘故。如果螺丝紧固不牢，当吊扇风翼以初速旋转时就会产生响声。垫上纸片后，可以保证两个面的良好接触，而且螺丝容易上得牢固。