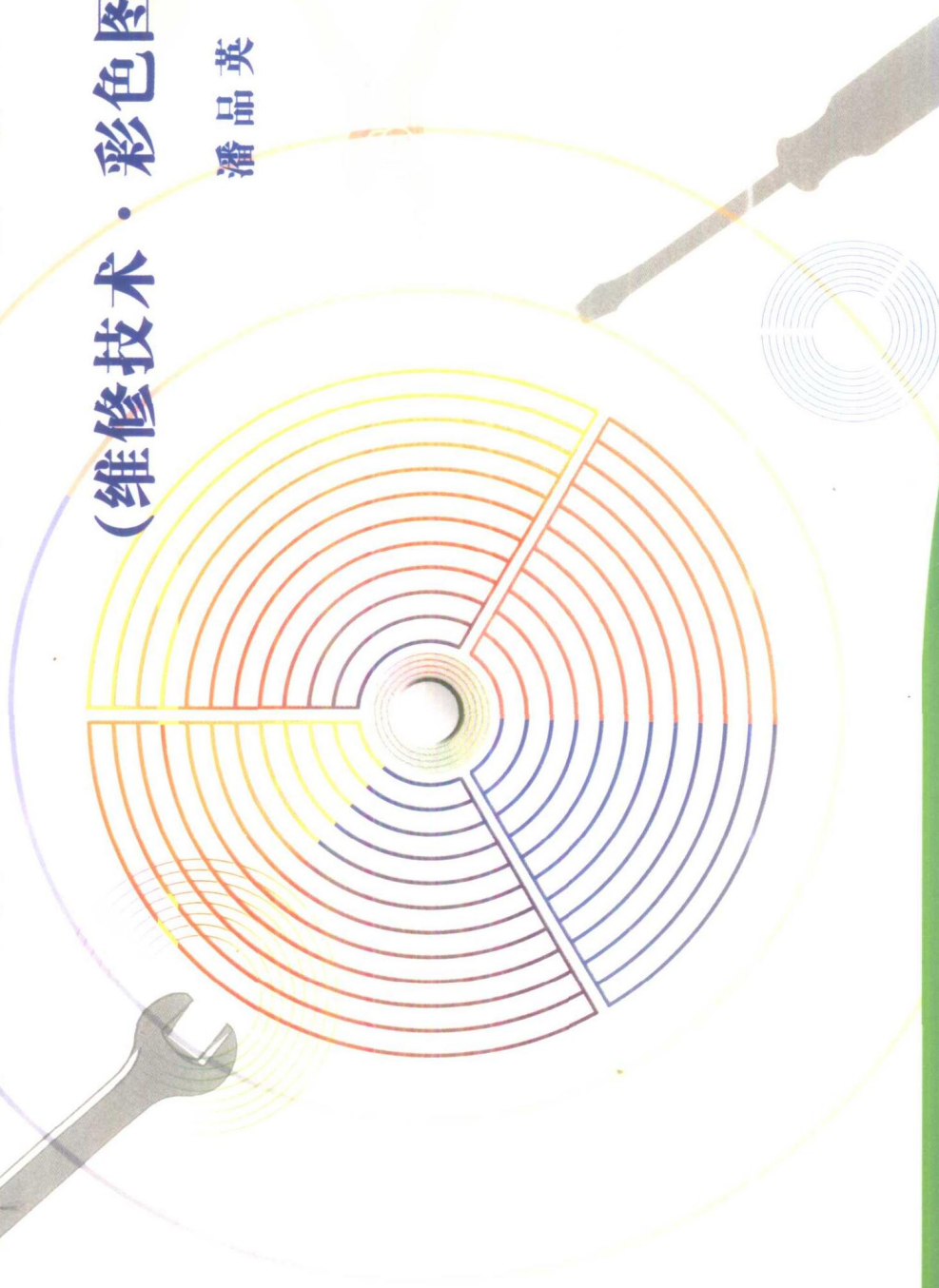
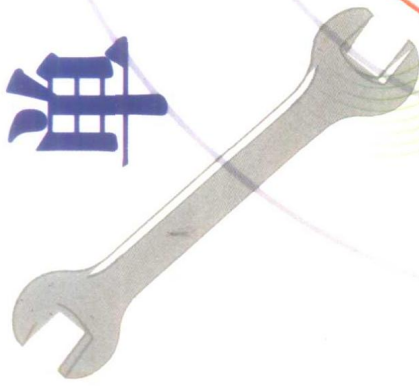


单相及民用电机修理

(维修技术·彩色图例·技术数据)

潘品英 编著



 中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

1025011

单相及民用电机修理

(维修技术·彩色图例·技术数据)

潘品英 编著

 中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书主要介绍单相电动机
的拆装、检修、绕组结构特点以
及电机重绕修理工艺程序。文
字叙述简明扼要,条理清楚易
懂。电机内容包括单相系列,单
相专用(如电风扇、电冰箱、空
调器、洗衣机),单相串励系列
与小型家电的换向器式电动
机,以及部分民用电机(如汽车
用电机、三相电动工具、水泵和
电梯电动机)等。附录资料翔实
丰富,其中包括作者独创画法
的电机绕组布接线彩图 250 余
幅;还收入单相、家用及民用各
类电机的铁心、绕组重绕技术
数据表,并力求做到表中每项
的绕组型式与彩图实例相对
应,从而填补了国内电机修理
图书的空白,基本满足了修理
的需要。

本书是一本内容丰富、图
文并茂的实用工具书,可供电
机修理人员对照选用,也可供
职业中学、中专、技校有关师生
阅读参考。

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换
版权所有·侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

单相及民用电机修理:维修技术·彩色图例·技术数据/潘品英编著.

—北京:中国水利水电出版社,2001

ISBN 7-5084-0674-5

I. 单… II. 潘… III. 单相异步电动机-维修 IV. TM343.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 037697 号

书 名	单相及民用电机修理(维修技术·彩色图例·技术数据)
作 者	潘品英 编著
出版、发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路 6 号 100044) 网址:www.waterpub.com.cn E-mail:sale@waterpub.com.cn
经 售	电话:(010)63202266(总机)、68331835(发行部) 全国各地新华书店
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京铭成印刷有限公司
规 格	787×1092 毫米 横 16 开本 23.75 印张 698 千字
版 次	2002 年 1 月第一版 2002 年 1 月北京第一次印刷
印 数	0001—4100 册
定 价	58.00 元

前

随着人们生活水平的提高以及农田机械化的进展,单相与民用电动机在家庭、农田排灌等场合得以越来越广泛地应用,电动机的维修工作也日益增加。为帮助广大电机维修人员更好地掌握电机维修技术,作者搜集了大量的资料精心撰写了此书。

本书由维修技术、彩色图例、技术数据三大部分构成。维修技术讲述了各类电动机正确拆卸、装配工艺的程序和要点,着重介绍各种家用及民用电动机绕组的型式、结构等,最后则简要叙述电机故障检修与重绕工艺。本书附录所占篇幅较大,主要内容有附录一的各类电动机彩色布线接线图250余幅,其中包括单相系列电动机,罩极电动机,电扇调速电动机,吊扇电动机,洗衣机、冰箱、空调等电动机,家用鼓风机、排风、抽油烟电动机,单相及民用三相电动工具,电泵电动机,锥形转子电动机,民用电梯多速电动机,换向器式系列、专用电动机以及汽车交流、直流

言

发电机等十八种类别的电动机绕组。附录二则大量收入了上述电动机绕组技术数据表,以供绕组修理参考。附录三是电机绕组修理常用材料。

在内容编排上,本书与同类图书相比具有三大特点:一是从实际出发,摒弃繁琐的电动机绕组重绕计算内容,节省大量篇幅;二是彩图示例量大,并采用新颖的端面模拟画法,使绕组布线接线图更形象地接近于电机实物;三是资料信息量大,附录二几乎涵括已发表的所有各类电动机绕组重绕数据资料,而且表中绕组型式与彩图布线一一对应,是目前同类图书中唯一能做到的。当然,本书在取材和编排方面仍有很多不足,谬误亦在所难免,诚望读者发现时给予指正。

本书主要由潘品英编写,参与部分工作的还有李梦石、谭丽香、招才万、任慧贞、田水和、米日京等同志。在此一并表示谢意。

潘品英

2001年10月于韶关

EW 03/07

目 录

前言	1	3-2 单相异步电动机的故障与检修	63
第一章 电机的正确拆卸与装配	1	3-3 吊扇电动机的故障与检修	64
1-1 电动机拆装的通用方法	1	3-4 单相家用电扇的故障与检修	66
1-2 单相国产系列电动机的拆装	7	3-5 家用洗衣机单相电动机的故障与检修	71
1-3 单相家用电扇电动机的拆装	8	3-6 民用三相电动机的故障与检修	73
1-4 单相外转子式吊扇电动机的拆装	9	3-7 换向器式电机的故障与检修	77
1-5 单相家用洗衣机电动机的拆装	11	3-8 电机重绕程序与工艺	82
1-6 民用电泵电动机的拆装	13	附录一 单相及民用电机绕组布线接彩色图例	95
1-7 电葫芦用锥形转子电动机的拆装	16	彩图 1 单相国产 JX、DO、DO ₁ 系列电容运转电动机绕组布线	95
1-8 汽车用电机的拆装	19	接线图	95
1-9 单相串励电动机的拆装	22	1-1 四极 12 槽电容运转电动机 2/1—A/B 正弦绕组	96
第二章 单相及民用电机绕组	23	1-2 四极 16 槽电容运转电动机 1/1—B 单链绕组	97
2-1 电机的绕组结构与型式	23	1-3 四极 16 槽电容运转电动机 2/2—A 正弦绕组	98
2-2 单相国产系列电动机绕组	28	1-4 四极 18 槽电容运转电动机双层叠式△形绕组	99
2-3 单相罩极电动机分布式绕组	33	1-5 四极 18 槽电容运转电动机单层同心交叉式△形绕组	100
2-4 单相吊扇电动机绕组	34	1-6 四极 24 槽电容运转电动机 3/3—A 正弦绕组	101
2-5 单相家用洗衣机电动机绕组	36	1-7 二极 12 槽电容运转电动机 3/3—A 正弦绕组	102
2-6 家用电冰箱单相电动机绕组	38	1-8 二极 12 槽电容运转电动机 3/3—B 正弦绕组	103
2-7 家用电扇单相电动机绕组	39	1-9 二极 16 槽电容运转电动机 3/3—B 正弦绕组	104
2-8 空调器用单相电动机绕组	46	1-10 二极 18 槽电容运转电动机单层同心式△形绕组	105
2-9 车用电机绕组	47	1-11 二极 24 槽电容运转电动机 5/5—B 正弦绕组	106
2-10 民用三相电动机绕组	49	1-12 二极 24 槽电容运转电动机 6/6—B 正弦绕组	107
2-11 单相专用及系列串励电动机绕组	55	彩图 2 单相国产 JY、CO、CO ₂ 系列电容启动电动机绕组布线	108
第三章 电动机故障检修与重绕	59	接线图	108
3-1 电动机的电气故障与检修	59	2-1 四极 24 槽电容启动电动机 3/2—A 正弦绕组	109

2-2	四极 24 槽电容起电动机 3/3—A 正弦绕组	110
2-3	四极 36 槽电容起电动机 4/2—A/B 正弦绕组	111
2-4	四极 36 槽电容起电动机 4/3—A/B 正弦绕组	112
2-5	四极 36 槽电容起电动机 4/3—B/A 正弦绕组	113
2-6	二极 24 槽电容起电动机 5/5—B 正弦绕组	114
2-7	二极 24 槽电容起电动机 6/4—B 正弦绕组	115
2-8	二极 24 槽电容起电动机 6/5—B 正弦绕组	116
2-9	二极 24 槽电容起电动机 6/6—A 正弦绕组	117

彩图 3 单相国产 JZ、BO、BO₂ 系列分相起电动机绕组布线接线图

3-1	四极 24 槽分相起电动机 3/2—A 正弦绕组	118
3-2	四极 24 槽分相起电动机 3/3—A 正弦绕组	119
3-3	四极 36 槽分相起电动机 4/3—B/A 正弦绕组	120
3-4	二极 18 槽分相起电动机 4/4—B/A 正弦绕组	121
3-5	二极 24 槽分相起电动机 5/4—B 正弦绕组	122
3-6	二极 24 槽分相起电动机 5/5—B 正弦绕组	123
3-7	二极 24 槽分相起电动机 6/6—B 正弦绕组	124
3-8	二极 24 槽分相起电动机 6/6—B 正弦绕组	125
3-9	二极 24 槽分相起电动机 6/6—B 正弦绕组	126

彩图 4 单相分式罩极电动机常用正弦绕组布线接线图

4-1	四极 12 槽罩极电动机 2A/1 分布绕组	127
4-2	四极 24 槽罩极电动机 3A/1 分布绕组	128
4-3	四极 24 槽罩极电动机 2B/2 分布绕组	129
4-4	四极 24 槽罩极电动机 3A/2 分布绕组	130
4-5	四极 12 槽罩极电动机双转向绕组	131
4-6	二极 12 槽罩极电动机 2B/1 分布绕组	132
4-7	二极 12 槽罩极电动机 3A/1 分布绕组	133
4-8	二极 16 槽罩极电动机 4B/2 分布绕组	134
4-9	二极 16 槽罩极电动机 4B/1 分布绕组	135
4-10	二极 18 槽罩极电动机 3B/2 分布绕组	136
4-11	二极 24 槽罩极电动机 4B/3 分布绕组	137
4-12	二极 24 槽罩极电动机 5B/3 分布绕组	138

4-13	二极 24 槽罩极电动机 5A/2 分布绕组	139
------	------------------------	-----

彩图 5 单相家用电扇电动机绕组布线接线图

5-1	单速 8 槽电扇双层绕组布线	140
5-2	单速 12 槽电扇单双层绕组布线	141
5-3	单速 16 槽电扇单双层绕组布线	142
5-4	双速 8 槽电扇 L—2 型绕组 4/2—2/2 2/2 布线	143
5-5	双速 8 槽电扇 L—2 型绕组 4/2—4/3 2/3 布线	144
5-6	双速 16 槽电扇 L—2 型绕组 4—2 (2/2) 2/2 布线	145
5-7	双速 16 槽电扇 L—2 型绕组 4—2 2 布线	146
5-8	双速 16 槽电扇 T—1N 型绕组 2 (2/2) —4—2/2 布线	147
5-9	双速 16 槽电扇 T—1W 型绕组 2 (2/2) 4—2/2 布线	148
5-10	双速 16 槽电扇 T—2N 型绕组 4—2 (2/2) —2/2 布线	149
5-11	双速 16 槽电扇 T—2N 型绕组 4—2 2 布线	150
5-12	双速 16 槽电扇 T—2W 型绕组 4—2 (2/2) 2/2 布线	151
5-13	双速 16 槽电扇 T—2W 型绕组 4—2 2 布线	152
5-14	三速 8 槽电扇 L—2 型绕组 4/2—4/4 4/4 布线	153
5-15	三速 8 槽电扇 L—2 型绕组 4/2—2/3 4/3 布线	154
5-16	三速 16 槽电扇 L—1 型绕组 4/2—4—4/2 布线	155
5-17	三速 16 槽电扇 L—2 型绕组 4—4/3 8/3 布线	156
5-18	三速 16 槽电扇 L—2 型绕组 4—4/2 4/2 布线	157
5-19	三速 16 槽电扇 L—2 型绕组 4—2 4/2 布线	158
5-20	三速 16 槽电扇 L—1W 型绕组 4/2—4—4/2 布线	159
5-21	三速 16 槽电扇 h—2 型绕组 4—2/2—2 (2/2) 布线	160
5-22	三速 16 槽电扇 T—1N 型绕组 4/2—4—4/2 布线	161
5-23	三速 16 槽电扇 T—1W 型绕组 4/2—4—4/2 布线	162
5-24	三速 16 槽电扇 T—2N 型绕组 4—4/2—4/2 布线	163
5-25	三速 16 槽电扇 T—2W 型绕组 4—4/2—4/2 布线	164
5-26	三速 16 槽电扇 Φ—1 型绕组 4/2—4—4/2 布线	165
5-27	三速 16 槽电扇 T/L—2 型绕组 4—4/2—4/2 布线	166

彩图 6 单相吊扇外转子式电动机绕组布线接线图

167	168
-----	-----

6-1	36 槽 (18 极) 慢速吊扇单链绕组	169	9-9	冰箱单相电动机二极 24 槽正弦绕组 5/3-A 布线	201
6-2	36 槽 (18 极) 慢速吊扇双链绕组	170	9-10	冰箱单相电动机二极 24 槽正弦绕组 5/3-B 布线	202
6-3	32 槽 (16 极) 中速吊扇单链绕组	171	9-11	冰箱单相电动机二极 24 槽正弦绕组 5/4-B 布线	203
6-4	32 槽 (16 极) 中速吊扇双链绕组	172	9-12	冰箱单相电动机二极 24 槽正弦绕组 5/5-B 布线	204
6-5	28 槽 (14 极) 高速吊扇单链绕组	173	彩图 10	单相家用鼓风机用罩极电动机绕组布线接线图	205
6-6	28 槽 (14 极) 高速吊扇双链绕组	174	10-1	单相二极 16 槽罩极式鼓风电动机同心绕组 3/1 布线	206
6-7	28 槽 (14 极) 高速吊扇深槽式绕组	175	10-2	单相二极 16 槽罩极式鼓风电动机单叠绕组 4/2 布线	207
6-8	24 槽 (12 极) 高速吊扇单链绕组	176	10-3	单相二极 18 槽罩极式鼓风电动机同心绕组 3/2 布线	208
彩图 7	单相家用洗衣机电动机绕组布线接线图	177	10-4	单相二极 20 槽罩极式鼓风电动机单叠绕组 5/2 布线	209
7-1	洗衣机用四极 24 槽异形槽单链绕组	178	10-5	单相二极 24 槽罩极式鼓风电动机单叠绕组 5/2 布线	210
7-2	洗衣机用四极 24 槽单层同心交叉式绕组	179	10-6	单相二极 24 槽罩极式鼓风电动机单叠绕组 5/2 布线	211
7-3	洗衣机用四极 24 槽 A 类布线单双层绕组	180	10-7	单相二极 24 槽罩极式鼓风电动机单叠绕组 5/2 布线	212
7-4	洗衣机用四极 24 槽 B 类布线单双层绕组	181	10-8	单相二极 24 槽罩极式鼓风电动机单双层绕组 5/2 布线	213
7-5	洗衣机用 12/2 极 36 槽 Y/L 双速绕组	182	10-9	单相二极 24 槽罩极式鼓风电动机单双层绕组 5/2 布线	214
7-6	洗衣机用 16/2 极 48 槽 Y/L 双速绕组	184	10-10	单相二极 24 槽罩极式鼓风电动机单双层绕组 6/2 布线	215
彩图 8	家用空调器单相电动机绕组布线接线图	186	10-11	单相二极 24 槽罩极式鼓风电动机单双层绕组 6/2 布线	216
8-1	六极 24 槽空调器 L-2 型双速风扇	187	彩图 11	单相排风扇、转页扇、油烟机及其他常用家用微电机绕组布线接线图	217
8-2	四极 36 槽空调器 L-2 型双速风扇	188	11-1	六极 24 槽单相电动机单链式绕组	218
8-3	四极 36 槽空调器 L-1/2 型三速风扇	189	11-2	六极 24 槽单相电动机双层叠式绕组	219
8-4	四极 36 槽空调器 T-1 型三速风扇	190	11-3	六极 24 槽单相电动机单层层极同心式绕组	220
8-5	二极 24 槽空调器 5/3-B 型正弦绕组	191	11-4	四极 12 槽单相电动机单双层混合式绕组	221
彩图 9	家用电冰箱压缩机用单相电动机绕组布线接线图	192	11-5	四极 12 槽单相电动机单双层混合式调速绕组	222
9-1	冰箱单相电动机四极 32 槽正弦绕组 3/2-B 布线	193			
9-2	冰箱单相电动机四极 32 槽正弦绕组 3/3-A 布线	194			
9-3	冰箱单相电动机四极 32 槽正弦绕组 3/3-B 布线	195			
9-4	冰箱单相电动机四极 32 槽正弦绕组 4/3-A 布线	196			
9-5	冰箱单相电动机二极 24 槽正弦绕组 4/2-B 布线	197			
9-6	冰箱单相电动机二极 24 槽正弦绕组 4/3-B 布线	198			
9-7	冰箱单相电动机二极 24 槽正弦绕组 4/4-A 布线	199			
9-8	冰箱单相电动机二极 24 槽正弦绕组 4/4-B 布线	200			

11-6	四极 16 槽单相电动机单层链式绕组	223	13-3	二极 18 槽电动工具三相电动机单层交叉式 (Y 形) 绕组	252
11-7	四极 16 槽单相电动机 L—2 型 4—4/2—4/2 调速绕组	224	13-4	二极 18 槽电动工具三相电动机单层交叉式 (△形) 绕组	253
11-8	四极 18 槽单相电动机单层链式绕组	225	13-5	二极 18 槽电动工具三相电动机单层同心交叉式绕组	254
11-9	四极 18 槽单相电动机单层同心交叉式绕组	226	13-6	二极 18 槽电动工具三相电动机单层等距交叉式绕组	255
11-10	四极 24 槽单相电动机单层短距绕组	227	13-7	二极 18 槽电动工具三相电动机单层整距交叉式 (△形) 绕组	256
11-11	四极 24 槽单相电动机单层等距绕组	228	13-8	二极 18 槽电动工具三相电动机单双层混合式 (Y 形) 绕组	257
11-12	四极 24 槽单相电动机单层交叠链式绕组	229	13-9	二极 18 槽电动工具三相电动机单双层混合式 (△形) 绕组	258
11-13	四极 24 槽单相电动机单层同心交叉式绕组	230	13-10	二极 24 槽电动工具三相电动机单层同心式绕组	259
11-14	二极 8 槽单相电动机单层链式绕组	231	彩图 14	货场电葫芦锥形转子三相电动机绕组布线接线图	260
11-15	二极 12 槽单相电动机单双层混合式绕组	232	14-1	四极 24 槽锥形转子三相电动机单链绕组	261
11-16	二极 12 槽单相电动机单双层混合式调速绕组	233	14-2	四极 36 槽锥形转子三相电动机双层叠式绕组	262
11-17	二极 18 槽单相电动机单双层混合式绕组	234	14-3	四极 36 槽锥形转子三相电动机单层交叉式绕组	263
11-18	二极 24 槽单相电动机单层同心式绕组	235	14-4	四极 36 槽锥形转子三相电动机双层叠式 (二路 Y 形) 绕组	264
彩图 12	单相、民用电泵电动机绕组布线接线图	236	彩图 15	民用电梯设施用电机绕组布线接线图	265
12-1	单相电泵二极 24 槽 4/2—B 正弦绕组	237	15-1	72 槽 24/6 极 Y/2Y 接线 (Y=9) 电梯双速绕组之一	266
12-2	单相电泵二极 24 槽 4/4—B 正弦绕组	238	15-2	72 槽 24/6 极 Y/2Y 接线 (Y=9) 电梯双速绕组之二	268
12-3	单相电泵二极 24 槽 5/4—B 正弦绕组	239	15-3	72 槽 24/6 极 Y/2Y 接线 (Y=9) 电梯双速绕组之三	270
12-4	单相电泵二极 24 槽 5/5—B 正弦绕组	240	15-4	72 槽 24/6 极 Y/2Y 接线 (Y=10) 电梯双速绕组	272
12-5	单相电泵二极 24 槽 6/5—B 正弦绕组	241	15-5	72 槽 24/6 极 6 极双绕组双速之 6 极绕组 2Y 接线	274
12-6	单相电泵二极 24 槽 6/6—A 正弦绕组	242	15-6	72 槽 24/6 极 6 极双绕组双速之 6 极绕组 3Y 接线	275
12-7	单相电泵二极 24 槽 6/6—B 正弦绕组	243	15-7	72 槽 24/6 极 6 极双绕组双速之 24 极绕组 Y 形接线	276
12-8	单相电泵二极 20 槽 5B/2 分布式罩极绕组	244	15-8	72 槽 24/6—4/2 极 6 极双绕组四速之 4/2 极双速绕组	277
12-9	民用三相电泵四极 36 槽单层交叉式 (2Y) 绕组	245	15-9	72 槽 24/6—4/2 极 6 极双绕组四速之 24/6 极双速绕组	278
12-10	民用三相电泵二极 18 槽单层同心交叉式绕组	246	15-10	54 槽 24/6 极 Y/2Y 接线 (Y=7) 电梯双速绕组	280
12-11	民用三相电泵二极 24 槽单层同心式绕组	247			
12-12	民用三相电泵二极 24 槽单层同心式 (2Y) 绕组	248			
彩图 13	常用电动工具三相电动机绕组布线接线图	249			
13-1	二极 12 槽电动工具三相电动机双层叠式绕组	250			
13-2	二极 18 槽电动工具三相电动机双层叠式绕组	251			

15-11	36 槽 12/6 极 Y/△接线电梯开门双绕组双速电动机绕组	282	17-8	单相串励应用二极 12×2 槽电枢绕组	310
15-12	13×3 槽直流测速发电机电枢绕组	283	17-9	单相串励应用二极 15×2 槽电枢绕组	311
15-13	48 槽 16 极交流测速发电机双链绕组	284	17-10	单相串励应用二极 15×3 槽电枢绕组之一	312
15-14	48 槽 16 极交流测速发电机单链绕组	285	17-11	单相串励应用二极 15×3 槽电枢绕组之二	313
彩图 16	单相国产系列串励电动机电枢绕组布线接线图	286	17-12	单相串励应用二极 19×2 槽电枢绕组	314
16-1	单相串励系列二极 8×3 槽电枢绕组	287	彩图 18	汽车用电机绕组布线接线图	315
16-2	单相串励系列二极 10×2 槽电枢绕组	288	18-1	汽车直流发电机电二极 15×2 槽电枢单叠绕组	316
16-3	单相串励系列二极 11×3 槽电枢绕组之一	289	18-2	汽车直流发电机电二极 20×2 槽电枢单叠绕组	317
16-4	单相串励系列二极 11×3 槽电枢绕组之二	290	18-3	汽车直流发电机电四极 21×2-1 槽电枢死波绕组	318
16-5	单相串励系列二极 11×3 槽电枢绕组之三	291	18-4	汽车交流发电机电三极 24 槽单链式底极绕组	319
16-6	单相串励系列二极 12×2 槽电枢绕组之一	292	18-5	汽车交流发电机电三极 30 槽单链式底极绕组	320
16-7	单相串励系列二极 12×2 槽电枢绕组之二	293	18-6	汽车交流发电机电三极 36 槽单链式底极绕组	321
16-8	单相串励系列二极 12×3 槽电枢绕组之一	294	18-7	汽车交流发电机电三极 42 槽单链式底极绕组	322
16-9	单相串励系列二极 12×3 槽电枢绕组之二	295	附录二	单相及民用电机绕组技术数据表	323
16-10	单相串励系列二极 13×3 槽电枢绕组	296	附表 1	DC ₂ 系列单相电容运转电动机技术数据表	323
16-11	单相串励系列二极 16×3 槽电枢绕组之一	297	附表 2	DC 系列单相电容运转电动机技术数据表	324
16-12	单相串励系列二极 16×3 槽电枢绕组之二	298	附表 3	JX (新) 系列单相电容运转电动机技术数据表	324
16-13	单相串励系列二极 19×2 槽电枢绕组之一	299	附表 4	JX (老) 系列单相电容运转电动机技术数据表	325
16-14	单相串励系列二极 19×2 槽电枢绕组之二	300	附表 5	CO ₂ 系列单相电容启动电动机技术数据表	326
16-15	单相串励系列二极 19×2 槽电枢绕组之三	301	附表 6	CO 系列单相电容启动电动机技术数据表	326
16-16	单相串励系列二极 19×3 槽电枢绕组	302	附表 7	JY (新) 系列单相电容启动电动机技术数据表	327
彩图 17	单相串励应用电动机电枢绕组布线接线图	303	附表 8	JY (老) 系列单相电容启动电动机技术数据表	327
17-1	单相串励应用二极 3×1 槽电枢绕组	303	附表 9	BO ₂ 系列单相分相启动电动机技术数据表	328
17-2	单相串励应用二极 8×1 槽电枢绕组	304	附表 10	BO 系列单相分相启动电动机技术数据表	329
17-3	单相串励应用二极 9×3 槽电枢绕组	305	附表 11	JZ (新) 系列单相分相启动电动机技术数据表	329
17-4	单相串励应用二极 11×2 槽电枢绕组	306	附表 12	JZ (老) 系列单相分相启动电动机技术数据表	330
17-5	单相串励应用二极 11×3 槽电枢绕组之一	307	附表 13	台扇、壁扇、顶扇、落地扇等单相电容运转电动机技术数据表	331
17-6	单相串励应用二极 11×3 槽电枢绕组之二	308	附表 14	单相罩极式台扇电动机技术数据表	332
17-7	单相串励应用二极 11×3 槽电枢绕组之三	309	附表 15	外转子式 (220V) 吊扇电容运转电动机技术数据表	332

附表 16	家用洗衣机用单相 (220V) 电容运转电动机技术数据表之一	333	附表 34	DT2 系列电动工具用单相串励电动机技术数据表	352
附表 17	家用洗衣机用单相电容运转电动机技术数据表之二	334	附表 35	电动工具系列单相串励电动机技术数据表	352
附表 18	空调器用单相电容运转电动机技术数据表	335	附表 36	单相系列电钻串励电动机技术数据表	354
附表 19	电冰箱用压缩机电动机技术数据表	336	附表 37	单相 (低电压) 电钻串励电动机技术数据表	355
附表 20	单相罩极式电鼓风二极电动机绕组技术数据表	339	附表 38	常用电动工具单相串励电动机技术数据表	355
附表 21	单相排气扇、换气扇、转页扇电容电动机技术数据表	340	附表 39	吸尘器用单相串励电动机技术数据表	357
附表 22	单相民用用电泵电动机技术数据表	340	附表 40	家用小型电吹风单相及直流电动机技术数据表	358
附表 23	民用 (三相) 电泵电动机技术数据表	342	附表 41	家用电动缝纫机单相串励电动机技术数据表	359
附表 24	常用电动工具交流三相异步电动机技术数据表	343	附表 42	家用电动剃须刀永磁式电动机技术数据表	359
附表 25	民用货场电葫芦用锥形转子三相电动机技术数据表	345	附表 43	汽车常用直流发电机电机技术数据表	360
附表 26	民用设施交流电梯双速电动机绕组技术数据表	346	附表 44	汽车及内燃机用交流发电机电机技术数据表	360
附表 27	民用设施限速控制直流测速发电机电机技术数据表	347	附录二	电机绕组修理常用材料	363
附表 28	交流测速发电机电机三相绕组数据表	348	附表 1	高强度 (QZ、QQ、QY、QXY、QQS) 漆包圆铜线数据表	363
附表 29	U 型单相串励电动机技术数据表	348	附表 2	小型电机绕组重绕修理常用绝缘材料	364
附表 30	SU 型交直流两用串励电动机技术数据表	349	附表 3	小型电机绕组常用引出线及安全电流	364
附表 31	G 型单相串励电动机技术数据表	349	附表 4	电机绕组捆扎常用无纬带性能	365
附表 32	G 系列单相串励电动机技术数据表	350	附表 5	小型电机定子绕组常用绝缘漆及其主要性能	365
附表 33	DT 系列电动工具用单相 (220V) 串励电动机技术数据表	351	附表 6	小型电机转子绕组常用绝缘漆及其主要性能	366

第一章 电机的正确拆卸与装配

民用电动机是指工业生产用电机之外,在民用设施,如商业大厦、高层居家及其他非工矿设备所用的电动机,它包括单相和三相电动机,主要如高层建筑用的管道加压机、民用电梯、农灌排灌电泵以及汽车上的发电机、起动机等专用电机。它们的结构型式既相近又不尽相同,但主要结构都是由绕组和机械两大部分组成,无论任何部分损坏都将导致电动机不能正常运行;不论绕组重绕或检修换油等局部修理都要将电机拆卸进行。如果拆装方法不当便会造成额外损坏,影响修理质量。所以,电动机的正确拆卸和装配是修理电机最基本的操作。

1-1 电动机拆装的通用方法

电动机绕组烧毁或电机故障检修,一般都要将电动机拆开才能进行。拆卸时应按一定的程序进行,为使拆卸时不至损坏零部件,必须选用正确的方法。

一、拆卸前的准备工作

- (1) 把工作环境及电机表面的油污、尘土清扫干净。
- (2) 做好现场拆卸标记,并作文字记录,内容包括:

- 1) 电动机接线端记号。
- 2) 连轴器(对轮)相对位置及校正状况记录。
- 3) 电动机安装的地脚衬垫情况记录。
- (3) 电动机解体拆卸前的记录包括:

- 1) 用平凿在轴承小盖与端盖的装配止口凿出痕迹记号。
- 2) 在端盖与机座止口处分别凿出识别记号。
- 3) 记录转轴输出端方位。

- 4) 刷握的装置方位记号(对绕线式电动机而言)。

- (4) 检查转轴在解体前是否灵活,并记下其松紧程度。并注意观察是否有轴端弯曲等现象。

二、小型电动机的解体程序

- (1) 拆卸连轴器或皮带轮。
- (2) 拆卸风罩及风叶。
- (3) 卸开前(输出端)轴承小盖(如无小盖则免此项)的螺丝后将小盖取下。

- (4) 卸开前、后(风叶端)的端盖螺丝。

- (5) 在后端盖与机座接缝之间,用平凿将其敲楔开,但最好是在对称位置同时进行。

- (6) 用硬木板(或铜、铝等)垫住轴前端面用锤敲击,使后端盖脱离机座止口,前轴承脱离前盖轴承室。

- (7) 卸开前端盖,再将转子连后端盖一起退出定子。

- (8) 卸开前后端盖,取下轴承盖,然后将后端盖从转轴上拆下。

- (9) 将拆卸的所有零部件归拢放好备用。

三、电动机零部件的拆卸方法

- (一) 传动件(连轴器或皮带轮、齿轮等)的拆卸

传动件本不属电动机零件,但运行后送修的电机一般是附在轴上的,故需先行拆卸。拆卸前注意观察,如有固定螺丝、卡簧或其他锁定元件的,应先行卸去,并在轴颈和轴端缝隙加些汽油或煤油,使之渗入后便于拉出。拆卸的方法很多,常用方法有以下两种。

1. 打楔拆卸传动件

选用不太锋利的平凿,沿连轴器与轴肩接缝,用锤敲击垂直楔入凿口,

将传动件挤压退出,然后再换刃部较宽的楔形铁,或加衬垫方铁进行楔入挤压,直至整个退出。最后用锉刀及油石修整打毛的轴肩。

这种方法容易损伤轴颈,而且只在配合公差较松的条件下能用。

2. 用拉马拆卸传动件

一般采用如图 1-1 的双爪拉马进行拆卸。拆卸时电动机置于水平位置,拉马钩尽量伸入,平直钩住传动件轮缘,为了防止拉钩滑出,可用铁丝把爪臂捆绑。将拉马用木板垫至电机轴中心高度,调正后放入定位钢珠,先用手旋紧螺杆,然后用铁棒插入杆头插孔作均匀、平稳的旋转,逐渐加力将其拉出。如传动件配合过紧,可用手锤对拉马螺杆顶端边打边拉。

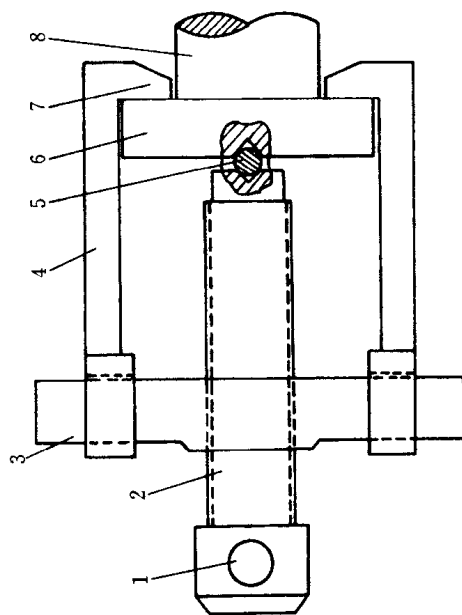


图 1-1 用双爪拉马拆卸连轴器

1—拉马螺杆转动插孔; 2—螺杆; 3—拉马螺臂; 4—拉马爪臂;
5—定位钢珠; 6—连轴器(或皮带轮); 7—拉马钩; 8—电动机轴

如果仍无法拆出则要用气焊或喷灯将被拆卸件加热至 250℃ 左右,再行加力拉卸。

这种方法适用于拆卸装配较紧或较大的工件。

(二) 风罩和风叶的拆卸

风罩由三或四只螺丝固定在电机后部端盖突缘上,只要卸开螺丝即可

取下。

风叶装配在后轴伸出端,通常有四种固定方式,其拆卸方法如下:

1. 键装配的风叶拆卸

如图 1-2 (a) 所示,风叶是由键槽通过键固定在后轴伸出端,由于装配采用过渡配合,为防止在使用中滑出,通常在轴上再用卡簧限位。这种形式主要用于较大的电机。

拆卸时先用专用尖嘴钳取下卡簧,然后用扁头撬棍从轴肩处将风叶撬出。如太紧则要用特制的专用扁头拉马臂爪穿入风叶长方形孔内,再将其扭转 90° 钩住风叶,用双爪拉马拉出。

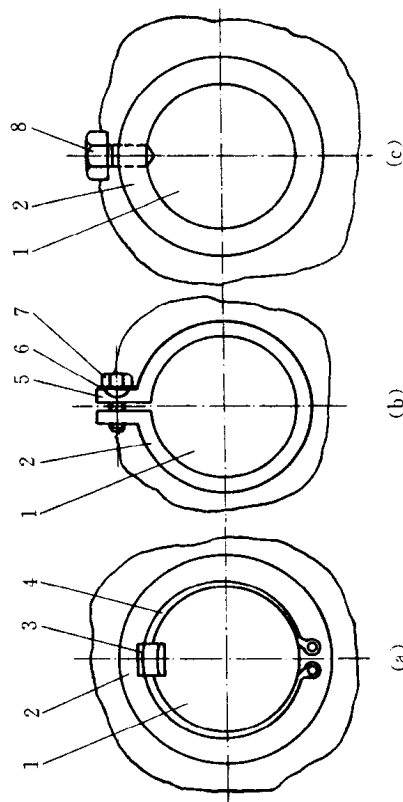


图 1-2 电机风叶(叶根)装配固定方式

(a) 键固定; (b) 螺丝夹紧固定; (c) 定位螺丝固定

1—电机后轴端; 2—风叶根部; 3—键; 4—卡簧; 5—风叶根部夹紧凸缘;
6—防松垫片; 7—夹紧螺丝; 8—定位螺丝

2. 夹紧螺丝装配风叶的拆卸

装配如图 1-2 (b) 所示,风叶是由根部伸出的开口凸缘用螺丝旋紧夹住固定在转轴上。一般用于小型电机。拆卸时先卸开夹紧螺丝,用楔形铁楔入凸缘开口缝隙使其张开,便可退出风叶。

3. 定位螺丝固定风叶的拆卸

装配如图 1-2 (c) 所示, 装配轴上相应位置有一凹坑, 风叶装配后的定位螺丝正好对准此坑, 拧紧后就可将风叶固定在此位置, 为了防止螺丝松脱, 有的另加一螺母将其锁紧。此法有时与键配合应用, 以代替卡簧定位。

拆卸时只要拧出定位螺丝, 再用大起子从风叶根端与轴肩之间的缝隙楔入, 便可将风叶撬撬出来。

4. 滚花轴压套风叶的拆卸

风叶采用尼龙制作, 电机轴的风叶档作滚花加工, 然后把尼龙风叶压套装配。这种形式一般只用于小电机。

拆卸时可用大螺丝起子从风叶根端与轴肩的缝隙将其撬出。

(三) 端盖的拆卸

电机端盖是由止口与机座配合, 然后用螺丝固定。端盖拆卸前要详细检查轴承盖与端盖、端盖与机座等配合缝的标记是否齐全, 并记录缺损情况。

1. 小电机端盖的拆卸

小电机一般采用整体式 (没有轴承小盖, 端盖整体铸出) 端盖, 拆卸时只需将端盖螺丝卸下, 用平凿楔入端盖与机座缝隙, 将其挤开脱离止口, 然后用起子在对称两边插入缝隙内, 用手扶住端盖, 同步把端盖撬出。这时要注意检查轴承室, 如有波形弹簧圈要妥善保存, 并做记录。

2. 中型电机端盖的拆卸

中型电机端盖的直径和重量都较大, 一般不易脱出止口, 最好借助起重器或人力将其抬起进行拆卸。其操作程序如下:

- (1) 卸开前、后轴承盖螺丝并取下小盖。
- (2) 卸开前后端盖螺丝, 用钢丝绳套住端盖, 并将其吊紧。
- (3) 用顶丝 (可用卸下的端盖螺丝) 旋入端盖上对称的顶丝孔, 均匀地将端盖从定子机座止口退出。
- (4) 用撬棍从端盖对称的两边楔入, 一起用力将端盖撬出后, 抬起 (吊) 起放置好。
- (5) 按同样方法拆卸前端盖。

(四) 转子的抽出

1. 小型转子的抽出

小型电机转子较轻, 一般可由单人操作, 先用双手握抬转子轴两端, 持

长轴端的手向定子内腔推移到约 80% 铁心长度时, 抽出此手后移到定子另一端将转子托起, 两手一起把转子抽出。

2. 中型电机转子的抽出

由于转子较重, 一般需三人和借助简单的工具将转子抽出。操作时, 宜从短轴端抽出。

(1) 在定子抽出端用木板垫至定子铁心下部齐平, 以便转子抽出过程停置。

(2) 找一根铁管 (内径可套入长轴伸端) 套入轴端, 并由一人在套管末端将转子托起。

(3) 转子另一端用绳索和杠棒由两人略微抬起, 将套管向定子内推移, 使转子从定子铁心内抽出, 暂时搁在垫板上。

(4) 最后将定子向反方向抬起退出。

(五) 轴承的拆卸

轴承拆卸会对轴的配合表面磨损, 所以, 经多次更换轴承, 转子的轴承配合段会松动而不能正常使用。因此, 电动机检修要尽量避免轴承作不必要的拆卸, 尽量在轴上检查轴承。如遇下列情况才予以拆卸或更换:

- (1) 轴承有明显的损坏或缺陷。
- (2) 轴承正常磨损的间隙已超过极限值的 2/3。
- (3) 轴承配合轴颈磨损松动需修复, 或轴的其他部位损坏需修理、更换转轴。轴承拆卸时应选用正确方法以减少损坏程度。常用的拆卸方法有以下几种。

1. 单边敲落法

(1) 直冲敲落。用一根铜棒或铁棒, 一端压靠在轴承内圈, 另一端用手锤敲击, 如图 1-3 所示, 并在对称的两边轮换敲击, 便可将轴承退出。

此法适用于较小的轴承, 而且要求轴承敲击端有开阔的位置, 使铁棒能对直靠在轴承内圈。这种拆卸方法是单边受力, 轴承拆卸时轴颈的磨损较大。但由于工具简单, 容易操作, 常为现场检修所选用。

(2) 横冲敲落。把转子垂直竖起, 欲拆的轴承在下, 用一根由六角钢锻制的扁头撬棍插入轴承内圈, 尾端用手掌压在垫木上 (注意不能用手握持), 然后用锤猛击撬棍靠近轴承一端便可将轴承退出。如图 1-4 所示。

横冲拆卸适用于轴承后盖退位较小而内径在 60mm 以下轴承的拆卸。拆卸时要使撬棍扁头压内圈, 而且在对称位置轮换受力。这种方法操作也简单, 也是现场检修常用的拆卸方法。

2. 平行敲落法

用两条角铁 (或条形厚钢板) 架在两边等高平面上, 将轴承卡在角铁上面并夹住转轴, 转子朝下悬空, 下面衬一块木板; 再找一块铜板 (也可用铁板或硬木) 垫在轴端上面, 然后用锤猛击即可使转轴脱离轴承。操作如图 1-5 所示。

这种方法的着力点在轴承对称位置, 轴承退出时对轴颈的磨损较轻, 而且使用工具简单, 是拆卸轴承的一种较好的方法; 但对大转子轴承的拆卸

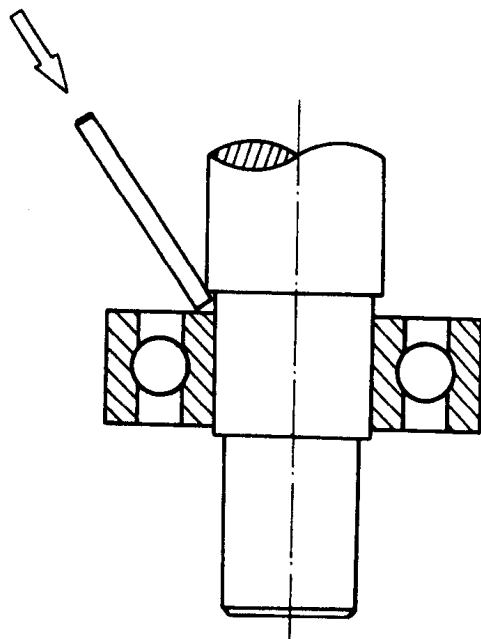


图 1-3 轴承单边 (直冲) 敲落法

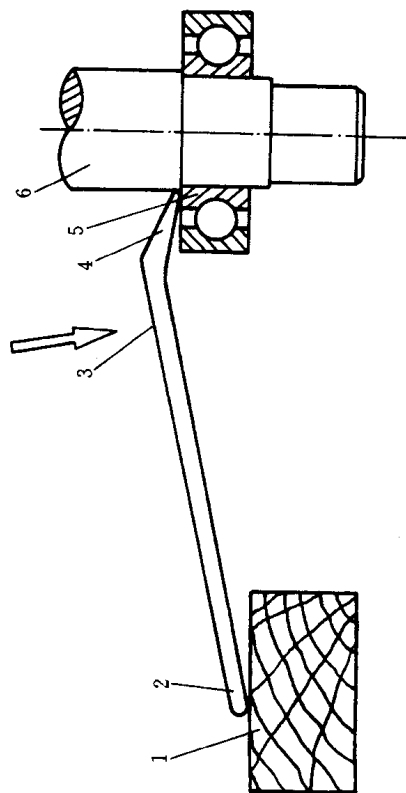


图 1-4 轴承单边 (横冲) 敲落法

1—垫木; 2—撬棍尾端; 3—敲击点; 4—撬棍扁头;
5—轴承内圈; 6—转子轴

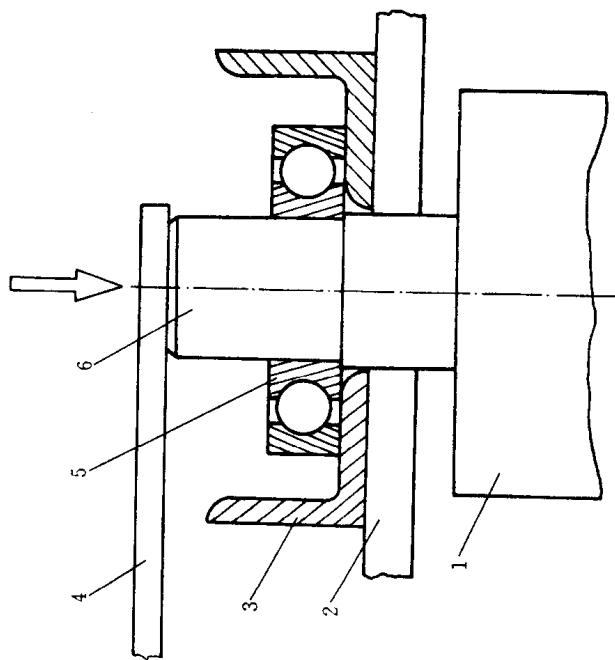


图 1-5 平行敲落拆卸轴承

1—转子; 2—架起平台; 3—角铁; 4—铜板 (或铁板);
5—轴承; 6—轴端

则不易实现。

3. 通用拉马拆卸法

用木板将拉马平置垫起,使其中心高与轴承中心重合,拉马臂钩扣入轴承内圈,如图1-6所示。将定心钢珠放入拉马螺杆顶压端凹坑,并用手旋动螺杆,使钢珠与轴端中心孔对正压住,然后用撬棍插入拉马螺杆顶部插孔,用力旋压,则可将轴承拉出。如果轴承过紧,可用锤在螺杆顶端敲击,边打边拉。

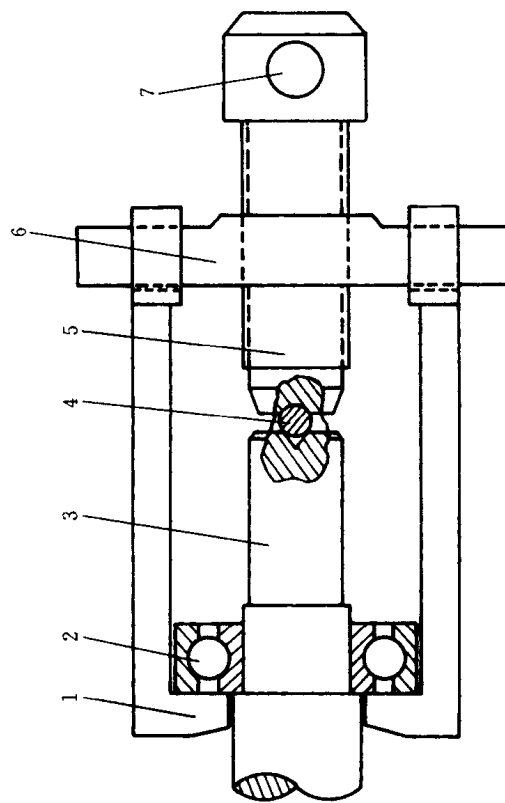


图 1-6 通用拉马拆卸轴承

1--拉马钩；2--轴承；3--电机轴端；4--定心钢珠；5--拉马螺纹顶杆；

6--拉马臂；7--旋柄插孔

通用拉马拆卸,无论轴承大小均可采用。由于拆卸时轴承受力均匀,且没有过大的冲击,故轴颈磨损较小,是检修中常用的拆卸方法。

4. 专用拉马拆卸法

由于通用拉马臂的钩较厚,往往插不到轴承内圈位置,或轴承外径大,拉马臂钩的深度够不到内圈时,则用专用拉马进行拆卸。

专用拉马如图1-7所示,它由拉板、压板及拉卸螺杆组成。拉板和压板

宜选用机械强度较高的45号钢制成。拉板的厚度最好有12mm以上,但要能插入轴承拉卸间隙为度;压板可再厚些,一般用16~20mm为宜(拉卸小轴承则可用较薄的钢板制作);拉卸螺杆大小视轴承而定,一般用M8~M16。

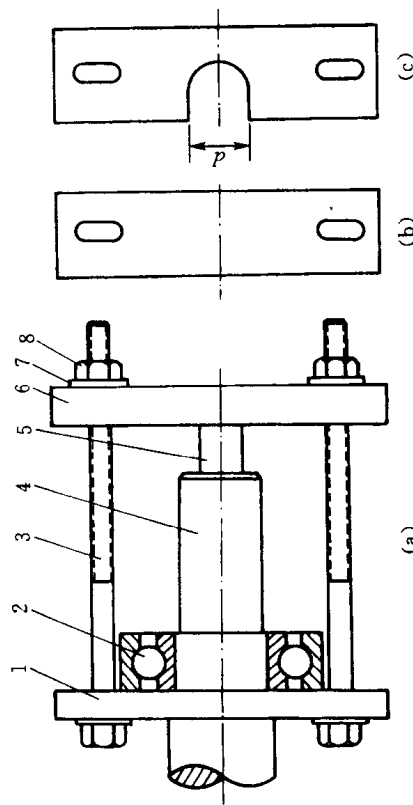


图 1-7 专用拉马拆卸轴承

(a) 专用拉马；(b) 压板；(c) 拉板

1--拉板；2--轴承；3--拉卸螺杆；4--机轴；5--垫圈；6--压板；

7--垫圈；8--拉卸螺母； d =轴承内径+1 (mm)

拆卸时先将螺杆穿入拉板和压板并旋入螺母,再将拉板卡进轴承拉卸间隙,用垫块加到轴端与压板之间,拧紧螺母,检查两螺杆受力平衡后,两边同时均匀旋紧螺母,便可把轴承拉出。

5. 端盖上的轴承拆卸

对于外圈配合较紧的滚柱轴承,端盖拆卸时,轴承或外圈留在端盖轴承座孔内,如要更换则必须退出。拆卸时可将电机端盖反罩如图1-8所示,下面垫上一块木板,找一段外径略小于轴承外径的金属圆棒放在轴承外圈,然后用锤击金属棒即可将轴承退出。

四、电动机的装配

(一) 小型电动机的装配程序

(二) 电机零部件的装配方法

1. 滚动轴承的装配

(1) 敲入法。它有单边敲入和平行敲入两种。单边敲入是用锤通过铜棒，分别在轴承内圈上对称敲入。此法一般只用于较小的轴承。装配时轴承受力不均匀，对轴颈的磨损也大，是一种装配质量不高的方法，故宜慎用。图1-9是平行敲入，它用一套筒（最好是用铜套），内径稍大于轴承内径，一端套入轴端并与轴承内圈端面，另一端垫上一块厚钢板，用锤敲击，将轴承敲入。装配要到位，并注意检查有无铜屑、毛刺及其他杂物落入轴承，如有要清理干净才能进入下一工序。

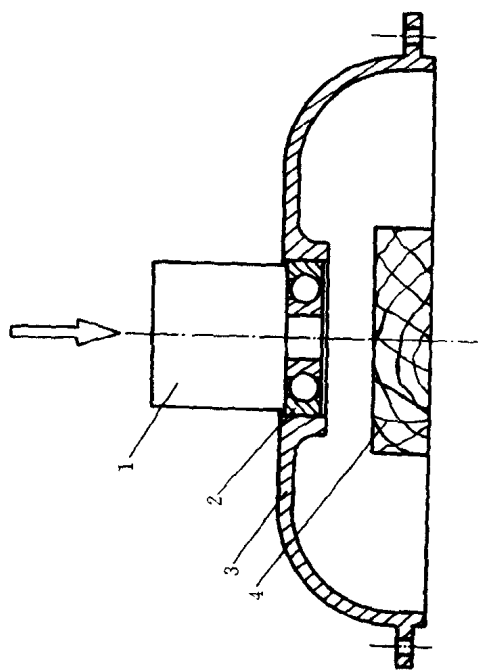


图 1-8 轴承（或外圈）在端盖上的拆卸

1—铁棒；2—轴承；3—电机端盖；4—垫木（或木板）

电动机装配有两种情况，一是检修后的装配，二是绕组大修重绕后的装配。其装配程序大致相同，但重绕后装配前的准备工作较多。

1. 装配前准备工作

- (1) 先将电机定、转子内、外表面的灰尘、油污、锈斑等清理干净。
- (2) 再把浸漆后凝留在定子内腔表面、止口上的绝缘漆刮除干净（非重绕电机免此项）。

- (3) 检查槽楔应无松动，绕组绑扎无松脱、无过高现象。

- (4) 检查绕组绝缘电阻应符合质量要求。

2. 电机装配程序

- (1) 轴承装入转子轴。
- (2) 转子装入定子内腔。
- (3) 装配后端盖和前端盖。
- (4) 后轴装风叶和风罩。

- (5) 进行必要的质量检查、调整和试验。

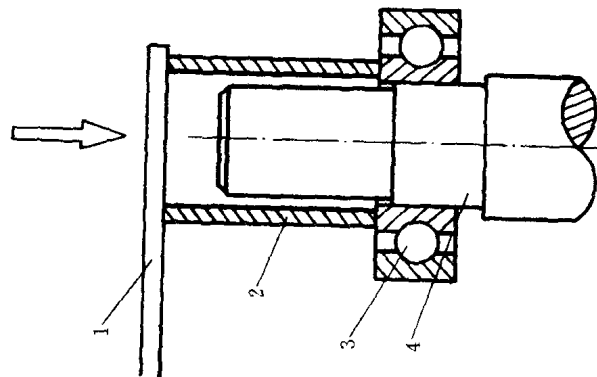


图 1-9 轴承平行敲入装配示意

1—垫铁板；2—套筒；3—轴承；4—转子轴颈

- (2) 热套法。热套法是轴承装配的首选方法，其工艺如下：

- 1) 检查轴承装配尺寸公差必须满足下式

$$d - D \geq H \text{ (mm)}$$

式中 d ——轴颈尺寸, mm;

D ——轴承内径尺寸, mm;

H ——新轴承的径向间隙下限值。

2) 将轴承 (经清洗干净) 加热到 100°C 左右 (内圈可脱的轴承只加热内圈), 加热方法最好用清洁的废变压器油煮, 或在蒸气、电热烘房中加热; 对个别装配的小轴承, 也可用电炉或大灯泡烘烤加热。

3) 先把轴承后盖套入轴中 (如无则免去此项), 然后准备好一段内径略大于轴承内径的套筒及手锤。

4) 取出轴承, 将带型号的面朝外, 趁热将轴承内圈推入轴颈, 如轴承不到位, 则用手锤衬垫套筒将其敲入, 使轴承内圈与轴肩密合。

5) 冷却后在轴承一面向滚子及滚道间填塞润滑脂, 使其从另一面挤出, 把轴承两面的油脂抹平之后, 在轴承盖储油容积再加 $1/2 \sim 2/3$ 油脂即可。

轴承加热装配是高质量的装配方法, 它适用于各种轴承。但用油煮时要将轴承支起或挂起, 以免轴承放在油底时沉积的油污杂物进入轴承。另外, 密封式轴承不宜油煮法加热, 否则轴承内部的润滑脂容易混合和流失而影响运行质量, 但可采用其他如蒸气、电热烘箱加热, 而加热温度减至 $80 \sim 90^{\circ}\text{C}$ 。

2. 转子及端盖的装配

电动机转子、端盖装入前应再次检查有无碰撞损伤, 如无则用抹布将表面灰尘、油污等清除干净, 然后按转子抽出时的相反程序装入定子内腔。小型电动机的转子装入通常可由一人操作, 稍大的要双人配合。

(1) 后端盖的装配。用方木将后端盖仰面平置架起, 如有波形弹簧的要将其放入轴承室内壁, 将转子后轴端连同加好油的轴承垂直插入端盖轴承室孔, 然后在加硬木垫住的前轴端, 用手锤将转子敲压到位 (如有轴承盖再拧上螺丝), 这时盘动转子应灵活转动。

(2) 转子推入。用木板将定子略垫高 (便于带端盖的转子装入), 查找出定子后端位置记号, 右手抓转子后轴伸, 左手从转子铁心下部托起, 将前轴端伸向定子内腔, 转子在腔内的铁心暂时停搁在定子铁心上 (勿压到线圈), 左手抽出后从定子前端伸入接住轴端, 并把转子托起向前推入。然后找准端

盖固定螺栓孔位置, 用手锤把后端盖敲压入止口, 最后均衡拧紧端盖紧固螺丝。

(3) 前端盖的装配。

1) 整体式端盖的装配。装配时在轴承室涂少许润滑脂, 把波形弹簧放入轴承室底壁, 端盖套入前轴承, 并对准固定的端盖螺孔, 用手锤在硬木衬垫下将端盖止口敲入定子机座, 紧固端盖螺丝后, 用手盘动转轴应灵活; 否则用手锤衬木板在后轴端上轻敲几下, 使相对位置调整正确。

2) 压盖式端盖的装配。压盖式端盖轴承的限位是由小盖止口凸缘夹持固定的, 一般没有波形弹簧圈, 通常在老式电动机和较大容量的电机中采用。装配时先将一根无头且较长的定位螺杆拧入轴承后小盖 (先装在轴的轴承后面) 螺孔 (如无, 也可用一根铁丝一端弯钩并穿过螺孔, 勾住小盖), 把前端盖套入轴伸, 使端盖上的轴承盖孔套入定位螺杆, 将端盖压入止口 (注意对准定子螺孔), 装上并紧固端盖螺丝后, 把定位螺杆拧紧, 装入轴承外小盖, 拧入小盖螺丝, 拧出定位杆将全部螺丝紧固。最后试盘动转轴, 如过紧则冲击后轴端, 使转子调整到正确位置。

3. 风叶与风罩的装配

电动机自冷风叶应根据不同型式的风叶进行配套, 小电机一般采用尼龙或塑料整体压铸的风叶, 它的叶根内孔有防滑槽纹, 只要将它压入后轴伸至轴肩位置即可使用。功率稍大的电机风叶采用如图 1-2 (b) 的夹紧固定, 装配时松开螺丝, 套入轴端后, 用螺丝头压住防松垫片, 然后弯折片缘使一边紧贴夹紧凸缘, 另一边折向螺头的六角平面使其固定。再大功率的叶根是用平键来固定的, 装配时先将键槽清理干净, 放好平键, 把风叶推入到轴肩位置, 然后将卡簧张开套置到轴端卡簧槽内即可。也有风叶如图 1-2 (c) 的固定, 因其效果不好, 目前已较少应用。

风罩是风叶散热导流及安全防护部件, 要求风罩完好无损, 即后部通风孔既畅通而不得破裂。安装时套入电机外壳后端部, 用螺丝加平垫、弹簧垫圈固定在端盖凸缘上。最后盘动转轴应无碰撞现象。

1-2 单相国产系列电动机的拆装

单相国产系列电动机主要包括 DO₂、DO、JX 系列单相电容运转电动