



电工电子速检速修技术问答丛书

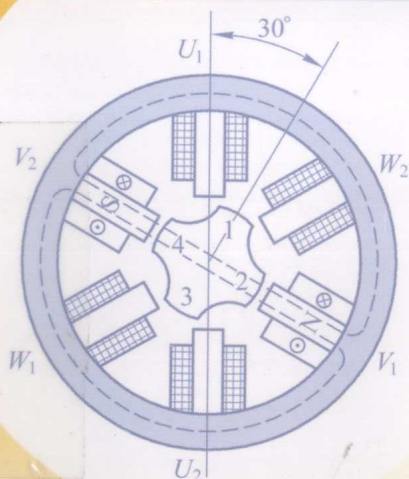
电动机故障 速检速修 300 问

汪永华 马光胜 邢昌宏 主编

DIANDONGJI GUZHANG

SUJIAN SUXIU

SANBAIWEN



上海科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

电动机故障速检速修 300 问 / 汪永华主编. — 上海: 上海科学技术出版社, 2010.1

(电工电子速检速修技术问答丛书)

ISBN 978-7-5478-0051-5

I. 电… II. 汪… III. 电动机 - 检修 - 问答 IV.
TM320.7-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 187896 号

上海世纪出版股份有限公司¹⁵出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

常熟市文化印刷有限公司印刷

开本 850 × 1168 1/32 印张: 10.375

字数: 227 千字

2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5478-0051-5/TM · 1

印数: 1-4 300

定价: 23.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严
重质量问题请向工厂联系调换

目 录

第 1 章 电机故障与检修的基础知识	1
1-1 电机维修常用的电工工具及正确的使用方法有 哪些?	1
1-2 电机维修常用的量具及正确的使用方法有哪些?	6
1-3 卷线工常用的工具有哪些? 各有何用途?	11
1-4 电机检修常用的仪表及正确的使用方法有哪些?	15
1-5 电机维修常用的导电材料有哪些?	24
1-6 电机维修常用的绝缘材料有哪些?	26
1-7 电机维修常用的导磁材料有哪些?	27
第 2 章 三相异步电动机故障与检修	29
2-1 三相异步电动机的铭牌含义是什么?	29
2-2 如何进行异步电动机绕组引出线的连接?	31
2-3 电动机运行过程与转差率的关系是什么?	31
2-4 如何选择三相异步电动机?	33
2-5 如何正确使用异步电动机?	33
2-6 三相异步电动机储存及运输的注意事项有哪些?	35
2-7 三相异步电动机的允许温升限制是如何规定的?	35

- 2-8 导致电动机温升过高的原因有哪些? 应如何处
理? 35
- 2-9 三相异步电动机使用中的定期检查项目有哪些?
..... 37
- 2-10 三相异步电动机运行中的故障及主要原因是什么? 38
- 2-11 什么是异步电动机的小修? 其项目有哪些? 39
- 2-12 什么是异步电动机的大修? 其项目有哪些? 40
- 2-13 运行中的电动机会有哪些异常现象? 如何处
理? 40
- 2-14 如何用交流电源和万用表判别异步电动机绕组
的首尾端? 41
- 2-15 如何用交流电源和灯泡判别异步电动机绕组的
首尾端? 42
- 2-16 如何用直流电源和万用表判别异步电动机绕组
的首尾端? 43
- 2-17 如何用直流电源和小灯泡判别异步电动机绕组
的首尾端? 44
- 2-18 笼型转子断条的故障诊断方法有哪些? 45
- 2-19 绕线式转子的故障诊断方法有哪些? 47
- 2-20 电动机外壳带电的原因有哪些? 如何排除? 47
- 2-21 电动机不能起动,且没有任何声响的原因有哪
些? 如何处理? 48
- 2-22 电动机不能起动,但有“嗡嗡”声的原因有哪
些? 如何处理? 49
- 2-23 电动机不能起动,或带负载时转速低于额定转
速的原因有哪些? 如何处理? 49
- 2-24 电动机过热或冒烟的原因有哪些? 如何处理?

.....	50
2-25 电动机有不正常的振动和声响的原因有哪些? 如何处理?	50
2-26 电动机电刷冒火,滑环过热或烧坏的原因有哪 些? 如何处理?	51
2-27 电动机三相电流不平衡的原因有哪些? 如何处 理?	51
2-28 电动机空载电流偏大的原因有哪些? 如何处 理?	51
2-29 电动机检修后空载损耗变大(未更换绕组)的 原因有哪些? 如何处理?	52
2-30 电动机绝缘电阻降低的原因有哪些? 如何处 理?	52
2-31 电动机起动时熔体熔断的原因有哪些? 如何处 理?	53
2-32 如何处理遭受水淹的电动机?	53
2-33 电动机浸水后如何进行检查修理?	54
2-34 异步电动机大修时怎样检查和吹扫转子?	54
2-35 如何处理转子扫膛故障?	55
2-36 如何更换电动机的转轴?	56
2-37 如何检修电动机转轴弯曲?	56
2-38 如何检修电动机转轴断裂?	57
2-39 如何检修电动机轴颈磨损?	57
2-40 轴承过热的原因有哪些? 如何处理?	57
2-41 如何用耐磨胶 AR-4 修复电动机轴承内或外 环松动部位?	58
2-42 如何检修电动机滚动轴承?	59
2-43 如何判断电动机滚动轴承内润滑脂是多还是	

	少? 如何更换?	60
2-44	如何装配电动机的滚动轴承?	61
2-45	更换电动机轴承的注意事项有哪些?	62
2-46	如何检修电动机的机壳和端盖?	63
2-47	电动机键槽损坏的原因有哪些? 如何处理?	63
2-48	如何测量和调整电动机的气隙?	64
2-49	如何测量运行中电动机温度?	65
2-50	如何根据电动机绕组的烧坏特征来判断故障原因?	66
2-51	检查异步电动机定子绕组接地故障的方法有哪些?	66
2-52	如何修理三相异步电动机定子绕组的接地故障?	69
2-53	如何检修电动机绕组短路故障?	71
2-54	如何检修电动机绕组断路故障?	72
2-55	电动机定子铁心的常见故障有哪些? 如何处理?	72
2-56	电动机转子铁心损坏和变形的主要原因是什么? 如何处理?	73
2-57	如何检修电动机笼型转子断条故障?	73
2-58	如何用灯泡干燥法干燥电动机?	74
2-59	如何用烘房干燥法干燥电动机?	75
2-60	如何用铜损干燥法干燥电动机?	76
2-61	如何用铁损干燥法干燥电动机?	77
2-62	如何用远红外温控烘干箱干燥电动机?	77
2-63	电动机绕组重绕后为什么要浸漆处理? 浸漆有哪几种方法?	78
2-64	如何对重绕后的电动机绕组进行浸漆处理?	79

2-65	如何用 GD 系列清洗剂带电清洗异步电动机？	80
2-66	异步电动机检修后功率因数降低的原因有哪些？如何处理？	81
2-67	异步电动机检修后的检查项目有哪些？	82
2-68	电动机电气控制电路的故障检修的一般步骤是什么？	82
2-69	如何检修电动机电气控制电路的故障？	83
2-70	电动机的起动性能是什么？	85
2-71	笼型电动机的起动方式有哪些？	86
2-72	线绕式电动机的起动有哪些？	89
2-73	电动机起动前的准备工作有哪些？	90
2-74	三相异步电动机的调速方法有哪些？	91
2-75	如何实现三相异步电动机的反转？	92
2-76	三相异步电动机的制动方法有哪些？	93
2-77	电动机能耗制动失灵的原因有哪些？如何处理？	94
2-78	按起动按钮后电动机不能起动的原因有哪些？如何处理？	95
2-79	在接通电源后没按起动按钮电动机便起动运转的原因有哪些？如何处理？	95
2-80	电动机起动运转后手离按钮电动机便停转的原因有哪些？如何处理？	95
2-81	按点动按钮使电动机实现点动运转的动作原理是什么？按点动按钮时，电动机不能实现点动运转的原因有哪些？如何处理？	96
2-82	双向运转的电动机双向都不能起动的原因有哪些？如何处理？	96

2-83	双向运转的电动机只能单向启动的原因有哪些? 如何处理?	97
2-84	双向运转的电动机不能自动往返的原因有哪些? 如何处理?	97
2-85	Y- Δ 起动器的常见故障原因有哪些? 如何排除?	97
2-86	自耦减压起动器不能进入运行状态的原因有哪些? 如何排除?	98
2-87	自耦减压起动器能合上,电动机不能启动的原因有哪些? 如何排除?	98
2-88	自耦减压起动器发出“嗡嗡”声的原因有哪些? 如何排除?	98
2-89	自耦减压起动器油箱发热的原因有哪些? 如何排除?	99
2-90	自耦减压起动器启动电动机后,电动机运转太慢或太快的原因有哪些? 如何处理?	99
2-91	三相异步电动机施工准备有哪些?	100
2-92	三相异步电动机施工工艺有哪些?	101
2-93	如何进行三相异步电动机的抽芯检查?	103
2-94	三相异步电动机试运行前的检查项目有哪些?	104
2-95	如何进行三相异步电动机的试运行及验收?	105
第3章 单相异步电动机故障与检修		107
3-1	什么叫做单相异步电动机? 它有何特点?	107
3-2	单相异步电动机的种类有哪些?	107
3-3	如何使用和维护单相异步电动机?	108
3-4	单相异步电动机发生故障时按什么步骤进行	

检查?	108
3-5 单相异步电动机铁心表面损伤的原因有哪些? 如何处理?	109
3-6 为什么有的电扇运转时扇叶前后移动? 如何处 理?	110
3-7 常用单相电动机的正反转控制方法有哪些?	110
3-8 台扇电动机和电气、机械控制系统的常见故障与 处理方法有哪些?	111
3-9 电扇电动机的绕组接地、短路和断路的原因有哪 些? 如何处理?	114
3-10 台扇电动机的拆卸与装配有哪些要求?	116
3-11 台扇电动机轴承的特点有哪些?	116
3-12 台扇电动机轴承磨损的判断方法有哪些?	117
3-13 如何拆卸台扇电动机轴承?	117
3-14 电扇外壳带电的原因有哪些? 如何处理?	118
3-15 吊扇电动机及其电气、机械控制系统有哪些常 见故障? 故障原因是什么? 如何处理?	118
3-16 吊扇运行时晃动应怎样进行校正?	120
3-17 如何对吊扇电动机的绕组进行接线?	120
3-18 如何确定吊扇电动机的转向与接线的相位?	120
3-19 电动工具用的交、直流两用串励电动机的定子 绕组如何接线?	121
3-20 电动工具工作时,其外露金属零件往往带电进 而引发触电事故,如何分析和判断其原因?	122
3-21 如何认识单相电动工具电动机的检修特点? 对 其检修有哪些基本要求?	123
3-22 手电钻等手持电动工具为什么都采用单相串励 电动机? 如何安全使用手持电动工具?	123

3-23	使用普通手电钻或冲击电钻应注意哪些事项?	124
3-24	单相电钻电动机和机械传动机构有哪些常见故障? 故障原因是什么? 如何处理?	125
3-25	如何重新绕制单相电钻电动机的绕组?	128
3-26	单相冲击式电锤电动机和冲击机构有哪些常见故障? 故障原因是什么? 如何处理?	129
3-27	电吹风机有哪些用途? 组成结构和类型有哪些特点?	130
3-28	电吹风机及其电动机的常见故障有哪些? 如何进行检修?	130
3-29	洗衣机电动机在性能上有哪些特点?	133
3-30	洗衣机电动机的常见故障有哪些? 如何进行检修?	134
3-31	常用吸尘器有哪些型式? 其电动机有何特征?	136
3-32	电冰箱电动机有何特点? 其常见故障有哪些? 如何进行检修?	137
3-33	空调器用风扇电动机有哪些特点?	141
第4章	同步电机故障与检修	143
4-1	什么是同步电机? 按用途不同如何分类? 各有什么特点?	143
4-2	三相同步电动机的小、中、大修项目有哪些内容?	143
4-3	如何做好同步电动机起动前的准备工作?	144
4-4	三相同步电动机轴承发热的原因有哪些? 如何排除?	146

4-5	三相同步电动机不能起动的原因有哪些? 如何排除?	146
4-6	同步电动机起动过程中转矩变化大或失步转矩小的原因有哪些? 如何处理?	147
4-7	同步电动机起动后, 转速不能增大到正常值, 并有较大的振动或产生异常噪声怎么办?	147
4-8	如何确定同步电动机的连续起动次数?	148
4-9	高温季节同步电动机正常起动后, 仅运行数小时励磁电流就下降, 必须依靠调高励磁电压来维持电动机运行, 这是什么原因? 有何后果? 应如何处理?	149
4-10	同步电动机起动后投励时, 牵入同步困难的原因有哪些? 如何处理?	149
4-11	如何实现同步电动机进相运行? 同步电动机进相运行时应注意哪些事项?	150
4-12	如何对同步电动机进行能耗制动?	151
4-13	在同步电动机的运行中和停机时如何进行维护和检查?	152
4-14	同步电动机的励磁装置绝缘不良会出现哪些现象? 励磁装置的绝缘电阻是如何规定的?	153
4-15	调整同步电动机的励磁装置时, 只有励磁电压而无励磁电流, 或者只有励磁电流而无励磁电压怎么办?	154
4-16	什么叫做同步电动机失磁? 失磁有何现象和后果? 发现同步电动机失磁运行怎么办?	155
4-17	同步电动机失步有何危害? 如何采取保护措施?	157
4-18	同步电动机定子过电流的原因有哪些?	158

4-19	同步电动机的定子接线开焊怎么办?	158
4-20	同步电动机的转子在哪些情况下会出现过电压? 如何采取保护措施?	159
4-21	同步电动机的转子接地有何特点? 如何查找接地故障? 如何针对接地原因进行处理?	160
4-22	如何检查和排除同步电动机磁极线圈的短路故障?	161
4-23	如何调整同步电动机的轴向窜动间隙?	162
4-24	如何修理中小型同步电动机的转子绕组?	163
4-25	同步发电机主要有哪些类型? 其结构如何? ...	164
4-26	同步发电机是如何发电的?	164
4-27	中小型同步发电机常见故障、产生的原因及处理方法有哪些?	165
4-28	无刷同步发电机开机投入运行时要做哪些检查工作?	167
4-29	如何做好无刷同步发电机的维护和检修工作?	168
4-30	柴油发电机组检修后如何进行试机?	169
4-31	柴油发电机组试机时,应注意检查哪几个方面?	171
第5章 特殊电机故障与检修		173
5-1	锥形转子电动机如何进行日常维护工作?	173
5-2	锥形转子电动机的常见故障有哪些? 如何处理?	173
5-3	锥形转子电动机轴承如何更换?	175
5-4	如何对潜水、潜油电动机及其电泵进行日常维护	

保养工作?	176
5-5 如何对潜卤电动机进行检修?	177
5-6 充油式潜水电动机的常见故障有哪些? 如何进行检修?	177
5-7 电磁调速异步电动机是由哪几部分组成的?	180
5-8 电磁调速异步电动机是如何调节转速的?	181
5-9 如何对电磁调速电动机进行日常维护工作?	182
5-10 电磁调速电动机的常见故障有哪些? 如何进行检修?	183
5-11 电磁调速电动机的控制器常见故障和产生原因有哪些? 如何处理?	183
5-12 交流换向器调速电动机有何特点? 如何进行操作和日常维护工作?	185
5-13 单绕组多速电动机的常见故障有哪些? 如何进行检修?	186
5-14 起重、冶金用三相异步电动机有何特点? 常见故障和产生原因有哪些? 如何进行检修?	187
5-15 什么是测速发电机? 它有哪些种类?	191
5-16 杯形转子异步测速发电机的结构包括哪些主要部分?	191
5-17 直流测速发电机的结构是怎样的?	192
5-18 直流测速发电机是如何工作的?	192
5-19 什么是伺服电动机? 它有哪些种类?	193
5-20 交流伺服电动机的基本结构包括哪些部分? ..	193
5-21 交流伺服电动机应如何接线才能正常运转? ..	195
5-22 如何检查和排除交流伺服电动机的故障?	195
5-23 直流伺服电动机的基本结构包括哪些部分? ..	196
5-24 直流伺服电动机如何接线才能正常运转?	196

5-25	什么是步进电动机? 为什么它能在许多装置上被采用?	196
5-26	步进电动机有哪些种类?	197
5-27	三相反应式步进电动机有哪几种控制方式(通电方式)?	197
5-28	步进电动机是如何起动的?	198
5-29	直流弧焊机有哪些类型? 应具备哪些性能才能满足焊接工艺的需要?	199
5-30	旋转式直流弧焊机主要由哪几部分组成?	199
5-31	旋转式直流弧焊机有哪些常见故障和产生原因? 应如何排除?	200
5-32	整流式直流弧焊机主要由哪几部分组成? 各有什么作用?	201
5-33	整流式直流弧焊机常见故障和产生原因有哪些? 应如何排除?	202
5-34	什么是单相串励电动机?	203
5-35	单相串励电动机是如何在交、直流电源上工作的?	203
5-36	什么是自整角机?	205
5-37	自整角机的基本结构有哪些部分?	205
5-38	自整角机通常具有的技术数据有哪些?	205
5-39	选用自整角机时要注意哪些事项?	206
5-40	什么是旋转变压器? 它有哪些用途?	207
5-41	旋转变压器如何分类?	208
5-42	旋转变压器的结构有哪些特点?	208
5-43	旋转变压器在使用中应注意哪些事项?	210
第 6 章 直流电动机故障与检修		211

6-1	在什么情况下应选用直流电动机而不易选用交流电动机? 如何选用直流电动机?	211
6-2	直流电动机的额定电压等级和额定转速等级是如何规定的?	212
6-3	直流电动机的磁场线圈和换向极线圈如何接线?	213
6-4	如何对直流电动机进行起动、停止操作?	214
6-5	长期搁置的直流电动机投入运行前, 如何进行检查和保养?	214
6-6	直流电动机起动后转速过高或过低, 并有剧烈火花是什么原因? 如何处理?	215
6-7	在直流电动机的励磁回路中为什么要并联一个放电电阻? 如何连接该放电电阻?	216
6-8	有些直流电动机的出线端为什么要并联一个电容器? 如何安装该电容器?	217
6-9	如何对直流电动机进行励磁保护和过载保护?	218
6-10	直流电动机为什么要有弱磁保护? 如何实现这种保护?	219
6-11	如何对直流电动机进行调速控制?	220
6-12	带有稳定绕组的他励直流电动机, 以低速运转时转向为正, 如果稳定绕组的极性接反有何后果? 如何判断?	222
6-13	直流电动机能否低速运行? 如何降低其转速?	222
6-14	如何改变直流电动机的旋转方向?	223
6-15	为使并励直流电动机改变方向, 一般将反向接触器接在电枢回路或励磁回路上, 如何区别二	

者的接法?	225
6-16 如何提高直流电动机的效率?	225
6-17 什么叫做“飞车”? 如何防止发生“飞车”事故?	226
6-18 直流电动机的绝缘电阻偏低的原因是什么? 如 何提高绝缘电阻?	227
6-19 直流电动机运行中转速偏高、偏低或不稳定怎 么办?	228
6-20 直流电动机运行中产生振荡怎么办?	229
6-21 直流电动机温升过高或突然“失磁”怎么办?	229
6-22 如何查找换向极绕组、补偿绕组的短路故障和 极性错误?	230
6-23 换向极绕组匝间短路或对地击穿怎么办?	230
6-24 电枢受潮怎么办?	231
6-25 电枢过热的原因有哪些? 如何检查和排除? ...	231
6-26 电枢与定子铁心相擦(扫膛)的原因有哪些? 如何处理?	232
6-27 电枢振动造成电刷火花过大的原因有哪些? 换 向极的磁场太强或太弱会出现哪些现象? 如何 消除?	232
6-28 电枢绕组接地的特征是什么? 如何检查和处理 电枢绕组的接地故障?	233
6-29 电枢绕组短路有何现象? 如何检查和处理? ...	235
6-30 电枢绕组断路有何现象? 如何检查和处理? ...	237
6-31 如何维护直流电动机的整流子?	239
6-32 如何查找励磁绕组的匝间短路、对地击穿、绕组 连接极性接反和断路故障?	240

6-33	直流并励电动机的并励绕组突然断线将产生什么后果? 如何保护并励绕组?	241
6-34	励磁绕组的绝缘电阻降低怎么办? 如何修理励磁绕组?	241
6-35	补偿绕组松动或对地击穿怎么办?	242
6-36	如何理解直流电动机的换向和换向故障? 周围环境对换向火花大小和电刷磨损有什么影响?	243
6-37	在检查和排除换向火花增大原因时, 容易出现哪些问题? 如何解决?	243
6-38	直流电动机有哪些换向火花故障? 其原因是什么? 如何检查和处理?	244
6-39	什么叫做环火? 环火有何危害?	245
6-40	产生环火的原因有哪些? 如何防止发生环火事故?	245
6-41	发生环火事故后, 如何进行检查和处理?	247
6-42	换向极的作用是什么?	249
6-43	如何测量换向器片间的直流电阻? 测量时应注意哪些事项?	249
6-44	直流电动机各换向片间的绝缘为什么要使用云母材料?	250
6-45	换向器松动或换向片变形怎么办?	250
6-46	换向器 3° 锥面密封不良有何后果? 如何处理?	251
6-47	对换向器工作表面有哪些要求? 如何维护和保养换向器?	252
6-48	换向器外圆变形怎么办?	253
6-49	换向器表面如何打磨和剔槽?	253