

变频器 的安装、使用与维护 340问

□ 张燕宾 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

变频器 的安装、使用与维护 340问

张燕宾 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

本书以工矿企业中使用变频器的工程技术人员为主要对象,用问答的方式介绍了变频器在安装、使用和维护方面的各种问题,具有较强的实用价值。书中尽量对一些实际应用的例子作了比较详细的介绍,以利于初接触变频器的同志能够有所参照。为了便于把问题说清楚,本书在绪论部分也讲解了必要的基础理论知识。

图书在版编目 (CIP) 数据

变频器的安装、使用与维护 340 问/张燕宾编著. —北京:中国电力出版社, 2009
ISBN 978-7-5083-7905-0

I. 变… II. 张… III. ①变频器-安装-问答②变频器-使用-问答③变频器-维修-问答 IV. TN773-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 150290 号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

策 划: 周 娟

责任编辑: 杨淑玲 责任印制: 陈焊彬 责任校对: 太兴华

北京丰源印刷厂印刷·各地新华书店经售

2009 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

1000mm×1400mm 1/16·19.5 印张·383 千字

定价: 39.80 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

本社购书热线电话 (010-88386685)

前言

中国电力出版社的周娟副总编辑给我出了一个难题：让我写一本关于变频器的安装、使用和维护方面的书，并且提出要求：最好是工人也能看得懂。

难在哪里？

先就内容而言：安装的活儿我倒是亲自动手干过，但要系统地写出来，却大不容易。只好求教于各种变频器的说明书，但说法又不太一致，并且国内还没见到关于变频器的安装规程方面的书。所以，只好凭着自己对相关问题的理解来写。大错想必不会有，但是否最佳就难说了。在变频器的维护方面，因为常常有读者向我咨询问题，所以积累了一点经验。但我没修理过变频器，所以没有修理经验。

相对而言，我对使用方面的内容倒是比较熟悉的，但我已经出版了好几本书，完全雷同又觉得没意思。于是着眼于周总编辑提出的“工人也能看得懂”上面下点工夫。如何下手呢？因为我常常应邀讲授变频器的应用技术，就注意听取学员们的意见。有一些学员希望我能很具体地讲一些实例，还有的读者发短信给我，也提出了类似的要求。于是我试着对一些应用实例讲解得更具体些，受到了学员们的欢迎。所以，我在变频器的使用这一章里，就反映了这种新的尝试。

但对于“工人也能看得懂”的要求，仍然有难以满足之处。我翻了几本技工学校的教材，知道技工学校是不讲异步电动机的等效电路的，对于定、转子之间的联系，只是用磁动势平衡方程来说明，而不讲电流平衡方程。那么，如何说清楚在低频运行时的电流变化规律呢？我一时还想不出来，不得不仍采用等效电路的讲法。类似的情况也还有一些，只好留作以后去努力了。

因为有以上种种原因，当这本书终于写完了的时候，总觉得不那么理想。幸运的是，当我把本书的构思介绍给学员们，请他们提意见时，许多学员都说：我们搞具体工作的，也都喜欢那种让我们一看就明白的书。这使我增添了许多勇气。

恰好在这时，有人在电视机里引用了一位先哲说过的话：任何一件作品，都不可能十全十美。任何事情都只能在干的过程中不断地完善，如果要考虑到十全十美再去干，那就什么也干不了。我于是仿佛得到了启示：可以脱稿了。

编者

目 录

前言

绪论 异步电动机的基础知识 1

第一节 异步电动机的旋转原理

..... 1

问题 1 异步电动机定、转子的基本构成是怎样的? 1

问题 2 三相电流通入定子绕组后的结果怎样? 1

问题 3 异步电动机的转子是怎样旋转起来的? 2

问题 4 为什么变频能够调速? 4

第二节 异步电动机的等效电路

..... 4

问题 5 异步电动机定子电路中的做功过程是怎样的? 4

问题 6 反电动势的大小和哪些因素有关? 5

问题 7 异步电动机定子的等效电路是怎样的? 6

问题 8 异步电动机转子的等效电路是怎样的? 7

问题 9 定子和转子之间是怎样联系的? 9

问题 10 异步电动机完整的等效电路是怎样的? 9

第三节 异步电动机的能量关系

..... 11

问题 11 异步电动机定子侧的能量关系是怎样的? 11

问题 12 异步电动机转子侧的能量关系是怎样的? 11

问题 13 异步电动机的全能量关系是怎样的? 12

第四节 异步电动机的机械特性

..... 13

问题 14 什么是机械特性? 13

问题 15 异步电动机的自然机械特性是怎样的? 14

问题 16 异步电动机的机械特性说明了什么? 15

问题 17 怎样评价电动机的机械特性? 15

问题 18 什么是动态响应? 16

问题 19 机械特性与功率之间有什么对应关系? 17

第五节 异步发电机 17

问题 20 异步电动机怎样发电? ... 17

问题 21 异步电动机在哪些情况下处于发电状态? 18

第六节 交 - 直 - 交变频器的基础知识 19

问题 22	什么是交 - 直 - 交变频器?	19
问题 23	变频器的输出电压和电流也都是正弦波吗?	20
问题 24	变频的同时为什么还要变压?	21
问题 25	变频器是怎样实现在变频的同时也改变电压的?	24
问题 26	变频器的输入电流和输出电流一样大吗?	24
第七节	变频专用电动机	25
问题 27	普通电动机实施变频调速时存在哪些问题?	25
问题 28	变频专用电动机有什么特点?	26
第一章	变频拖动系统的技术数据	28
第一节	异步电动机的额定数据	28
问题 29	电动机的铭牌上有哪些规定?	28
问题 30	怎样计算电动机的额定效率?	29
问题 31	怎样计算电动机的额定转差率?	30
问题 32	怎样计算电动机的额定转矩?	30
第二节	变频器输入侧的额定数据	31
问题 33	变频器输入侧的额定电压是怎样规定的?	31
问题 34	变频器对输入电压的允许误差是怎样规定的?	31
问题 35	变频器对输入电压的不平衡率是怎样规定的?	32
问题 36	变频器对电源频率是怎样要求	

	的?	32
第三节	变频器输出侧的额定数据	33
问题 37	变频器输出侧的额定电压是怎样规定的?	33
问题 38	变频器的额定电流是怎样规定的?	33
问题 39	变频器的额定容量是怎样规定的?	33
问题 40	变频器的配用电机容量是怎样定义的?	33
问题 41	变频器对过载能力是怎样规定的?	34
第四节	变频器的输出频率	34
问题 42	变频器对输出频率的范围是怎样规定的?	34
问题 43	什么是变频器输出频率的频率精度?	35
问题 44	什么是变频器输出频率的频率分辨率?	35
第五节	变频器的铭牌和型号	36
问题 45	变频器的型号由哪些内容构成?	36
问题 46	变频器的铭牌上有哪些内容?	37
第二章	变频器的安装与配线	39
第一节	变频器的安装环境	39
问题 47	环境温度对变频器有哪些影响?	39
问题 48	变频器对环境温度有哪些要求?	40
问题 49	环境湿度对变频器有哪些影响?	40
问题 50	变频器对环境湿度有哪些要求?	41
问题 51	变频器安装在灰尘较多的场合	

时,应采取哪些对策? ... 41

问题 52 变频器安装在有易爆气体的场合时,应采取哪些对策? ... 41

问题 53 变频器安装在有腐蚀性气体的场合时,应采取哪些对策? ... 42

问题 54 变频器对振动有什么要求? ... 42

问题 55 变频器对海拔高度有什么要求? ... 42

第二节 变频器的安装 ... 43

问题 56 安装变频器时应注意哪些问题? ... 43

问题 57 变频器采取了哪些散热措施? ... 43

问题 58 变频器在挂式安装时,应注意哪些问题? ... 43

问题 59 变频器在单台柜式安装时,应注意哪些问题? ... 44

问题 60 变频器在多台柜式安装时,应注意哪些问题? ... 44

问题 61 变频器在户外安装时,应注意哪些问题? ... 45

第三节 变频器的主电路及其配线 ... 45

问题 62 变频器的主电路有哪些接线端子? ... 45

问题 63 变频器的整流电路有哪些特点? ... 46

问题 64 变频器的逆变电路是怎样构成的? ... 47

问题 65 变频器的主电路应选择怎样的导线? ... 48

问题 66 怎样决定主电路的线径? ... 48

问题 67 怎样计算线路电压降? ... 49

问题 68 决定导线截面积的具体方法是怎样的? ... 49

问题 69 导线加粗后接线困难怎么办? ... 50

问题 70 主电路进行接线操作时,应注意哪些问题? ... 51

问题 71 为什么电源线绝对不允许接到变频器的输出端? ... 51

问题 72 能否在变频器的输出端加接电容器来改善功率因数? ... 51

第四节 变频器的接地 ... 52

问题 73 变频器为什么要求可靠接地? ... 52

问题 74 连接变频器地线时应注意什么? ... 52

第五节 变频器控制电路的配线 ... 53

问题 75 变频器有哪些控制线? ... 53

问题 76 怎样选择控制用线? ... 54

问题 77 怎样正确处理控制线的屏蔽层? ... 54

第六节 变频器的抗干扰 ... 55

问题 78 变频器有哪些干扰源? ... 55

问题 79 变频器通过哪些途径干扰其他设备? ... 56

问题 80 怎样削弱线路传播引起的干扰? ... 57

问题 81 怎样削弱感应引起的干扰? ... 58

问题 82 怎样防止电磁辐射引起的干扰? ... 59

问题 83 变频器也会受到其他设备的干扰吗? ... 59

问题 84 怎样防止其他设备对变频器的干扰? ... 60

第三章 变频器的外围器件	62
第一节 电源变压器	62
问题 85 变频器需要单独配置电源变压器吗?	62
问题 86 怎样选择变压器的容量?	62
问题 87 容量算出后, 还需要校验吗?	63
第二节 变频器外围的开关器件	63
问题 88 变频器外围需要哪些开关器件?	63
问题 89 怎样选择低压断路器?	64
问题 90 怎样决定过电流脱扣器的整定电流倍数?	65
问题 91 变频器前面一定要加接触器吗? 怎样选择接触器?	65
问题 92 怎样选择快速熔断器?	66
问题 93 变频器的输出侧也要接入接触器吗? 怎样选择接触器?	66
问题 94 变频器与电动机之间, 要不要接入热继电器?	68
第三节 交、直流电抗器	68
问题 95 变频器的输入电流有什么特点?	68
问题 96 变频器输入侧的功率因数为什 么偏低?	69
问题 97 为什么不用电容器而用电抗器 来改善功率因数?	71
问题 98 为什么不能通过增加补偿电容 来改善功率因数?	72
问题 99 还有哪些情况需要接入交流电 抗器?	72
问题 100 怎样选择电抗器?	73
第四节 输出电抗器	74
问题 101 为什么输出线较长时需要接入 输出电抗器?	74
问题 102 为什么当变频器容量小于电动 机容量时需要接入输出电抗 器?	75
问题 103 接入输出电抗器后为什么能减 缓电动机的振动和噪声?	75
第五节 能耗电路及其计算	76
问题 104 能耗电路是干什么用的?	76
问题 105 怎样决定制动电阻的电阻值?	76
问题 106 怎样粗略估算制动电阻的大 小?	77
问题 107 还有其他计算方法吗?	78
问题 108 制动电阻有没有限值?	78
问题 109 变频器说明书中制动电阻的取 值范围如何?	78
问题 110 什么是制动电阻的运行功率?	79
问题 111 什么是电动机的再生功率?	79
问题 112 怎样决定制动电阻的容量?	80
问题 113 按照说明书选择制动电阻有 问题吗?	82
第六节 制动电阻的安装配线和热保 护	83
问题 114 制动电阻在安装与配线时应注 意哪些问题?	83
问题 115 怎样实现制动电阻的热保护?	83
问题 116 制动电阻能够互相串、并联 吗?	84

问题 117 能否自己制作制动电阻?	84
--------------------	----

第七节 制动单元 86

问题 118 制动单元是怎样工作的?	86
--------------------	----

问题 119 制动单元也能并联吗?	87
-------------------	----

问题 120 变频器中有内置的制动电阻和制动单元吗?	87
----------------------------	----

问题 121 制动单元在运行过程中损坏了, 怎样处理才不耽误生产?	88
-----------------------------------	----

第八节 回馈单元 89

问题 122 什么是回馈单元?	89
-----------------	----

问题 123 使用回馈单元有什么优点?	90
---------------------	----

问题 124 什么是电能回馈变频器?	90
--------------------	----

第九节 旋转编码器 91

问题 125 怎样使用旋转编码器?	91
-------------------	----

问题 126 怎样安装旋转编码器?	92
-------------------	----

第四章 使用变频器的基础知识 94

第一节 变频器的键盘 94

问题 127 变频器的键盘主要有哪些配置?	94
-----------------------	----

问题 128 变频器键盘上旋钮的功能都一样吗?	95
-------------------------	----

第二节 变频器的显示 96

问题 129 变频器的 LED 显示有什么特点?	96
--------------------------	----

问题 130 LED 显示屏主要显示哪些内容?	96
-------------------------	----

问题 131 LED 指示灯指示哪些内容?	96
-----------------------	----

问题 132 LCD 液晶显示屏有什么特点?	97
------------------------	----

问题 133 显示屏能显示外接端子的状态吗?	98
------------------------	----

问题 134 变频器怎样更改显示内容?	98
---------------------	----

问题 135 变频器怎样进行故障显示?	100
---------------------	-----

问题 136 怎样查询历次跳闸原因的记录?	101
-----------------------	-----

第三节 变频器的控制通道 102

问题 137 变频器有哪些控制通道?	102
--------------------	-----

问题 138 频率给定指令有哪些类别?	103
---------------------	-----

问题 139 操作指令的控制通道有什么特点?	103
------------------------	-----

第四节 外接端子的应用 104

问题 140 怎样预置不规范的模拟量频率给定线?	104
--------------------------	-----

问题 141 怎样利用多功能输入控制端?	106
----------------------	-----

问题 142 怎样利用报警输出端?	107
-------------------	-----

问题 143 怎样利用信号测量端?	108
-------------------	-----

问题 144 怎样利用多功能输出控制端?	108
----------------------	-----

第五节 频率的限制 109

问题 145 什么是最高频率?	109
-----------------	-----

问题 146 什么是上限频率和下限频率?	110
----------------------	-----

问题 147 什么是跳跃频率?	111
-----------------	-----

第六节 载波频率 111

问题 148	什么是载波频率?	111	问题 166	电动机在频率下降过程中有什么特点?	128
问题 149	载波频率与输出电压有什么关系?	112	问题 167	减速时间长短与直流电压有什么关系?	129
问题 150	载波频率与输出电流有什么关系?	112	问题 168	决定加、减速时间的因素有哪些?	130
问题 151	载波频率与干扰有什么关系?	113	问题 169	怎样知道拖动系统的惯性大小?	130
问题 152	载波频率与电磁噪声有什么关系?	114	问题 170	有没有更简便的决定加、减速时间的方法?	132
第七节	变频器的控制方式	114	问题 171	能不能防止变频器在加、减速过程中跳闸?	132
问题 153	异步电动机在低频运行时存在什么特殊问题?	114	问题 172	负载要求快速起动怎么办?	133
问题 154	什么是 V/F 控制方式?	115	问题 173	负载要求快速制动怎么办?	133
问题 155	改变 U/f 线的意义在哪里?	116	问题 174	怎样预置直流制动?	134
问题 156	为什么要预置转矩提升功能?	117	第九节	变频器的 PID 控制	135
问题 157	各种变频器的转矩提升功能都相同吗?	117	问题 175	什么是闭环控制?	135
问题 158	恒转矩负载怎样修正转矩提升量?	121	问题 176	什么是目标信号和反馈信号?	136
问题 159	二次方律负载怎样修正转矩提升量?	122	问题 177	闭环控制系统是怎样构成和工作的?	136
问题 160	怎样使转矩提升功能预置得比较准确?	124	问题 178	为什么要加入比例增益?	137
问题 161	什么是矢量控制方式?	124	问题 179	积分环节和微分环节起什么作用?	138
问题 162	变频器怎样自动测量电动机的参数?	125	问题 180	什么是控制逻辑?	139
问题 163	什么是有反馈矢量控制和无反馈矢量控制?	126	问题 181	怎样预置目标信号和反馈信号的通道?	140
第八节	加、减速时间	126	问题 182	怎样决定变频器的 PID 功能是否有效?	140
问题 164	什么是变频器的加、减速时间?	126	问题 183	变频器的 PID 功能有效时, 有哪些功能将发生变化?	141
问题 165	加速时间长短与加速电流有什么关系?	127			

问题 184	怎样确定目标值的大小?	142
问题 185	远传压力表与变频器之间如何接线?	143
问题 186	电流输出的压力传感器与变频器之间如何接线?	143
问题 187	怎样预置和调整 P、I、D 等参数?	144
问题 188	闭环控制时, 频率显示总在变化是正常现象吗?	144
第十节 变频器的选择 145		
问题 189	电动机运行时的发热过程有什么特点?	145
问题 190	连续不变负载怎样选择变频器?	146
问题 191	连续变动负载和断续负载怎样选择变频器?	147
问题 192	短时负载怎样选择变频器?	148
问题 193	按照变频器说明书中的“配用电动机容量”选择变频器有问题吗?	148
问题 194	在哪些情况下, 可以按说明书中的配用电动机容量来选择?	150
问题 195	在哪些情况下, 有必要考虑加大变频器的容量?	151
问题 196	加大变频器容量能否增大电动机的带负载能力?	151
问题 197	一台变频器带动多台电动机时怎样选择变频器容量?	152
问题 198	怎样根据负载类型选择变频器?	153

第五章 变频器的调试和运行

第一节 变频器的通电	154
------------	-----

问题 199	变频器在通电前应做哪些准备工作?	154
问题 200	变频器通电前应做哪些测试工作?	155
问题 201	变频器通电后应观察什么?	155
问题 202	什么情况下应校验最高频率?	156
问题 203	怎样校准外接频率表的读数?	157
第二节 变频器的功能预置 157		
问题 204	为什么要进行功能预置?	157
问题 205	变频器的功能包括哪些方面?	158
问题 206	什么是功能码和数据码?	159
问题 207	变频器的功能码有哪几种编码规律?	160
问题 208	进行功能预置一般需要哪些步骤?	161
问题 209	怎样找到需要预置的功能码?	162
第三节 电动机的起动和停止 164		
问题 210	怎样正确地起动电动机?	164
问题 211	上电起动的起动过程有什么特点?	164
问题 212	上电起动的主要缺点是什么?	165
问题 213	能否通过输出接触器起动电动机?	165
问题 214	什么是三线控制方式?	166

第四节 拖动系统的空载试验

- 166
- 问题 215 怎样进行空载试验? ... 166
- 问题 216 空载试验时对变频器主要观察哪些方面? 167
- 问题 217 空载试验时对电动机主要观察哪些方面? 168

第五节 拖动系统加、减速时间的调试

- 169
- 问题 218 生产机械对加、减速时间的要求有哪些? 169
- 问题 219 生产机械要求缩短加速时间怎么办? 170
- 问题 220 拖动系统起动困难怎么办? 170
- 问题 221 生产机械要求缩短减速时间怎么办? 171

第六节 负载试验

- 172
- 问题 222 负载试验主要检验哪些方面? 172
- 问题 223 怎样进行拖动系统的振动试验? 172
- 问题 224 怎样作出电动机的机械特性曲线? 174
- 问题 225 怎样作出低频时的电流-转矩曲线? 175
- 问题 226 怎样作出电动机的电流-电压曲线? 175
- 问题 227 怎样试验变频器的过载保护功能? 176
- 问题 228 怎样试验变频器的过电流保护功能? 177

第六章 变频器的应用实例

第一节 鼓风机的变频调速

- 178
- 问题 229 怎样为鼓风机配置变频器? 178

- 问题 230 怎样设计变频器操作盒? 178

- 问题 231 怎样预置变频器的相关功能? 179

- 问题 232 怎样预置变频器的转矩提升功能? 179

- 问题 233 怎样预置变频器的加、减速时间? 180

- 问题 234 为什么要预置起动前的直流制动功能? 181

- 问题 235 怎样预置变频器的保护功能? 181

第二节 空调风机的变频调速

- 182

- 问题 236 空调风机有哪些工作特点? 182

- 问题 237 怎样设计空调风机的闭环控制系统? 183

- 问题 238 怎样调试闭环控制系统的参数? 185

第三节 排水泵的变频调速

- 185

- 问题 239 怎样为排水泵配置变频器? 185

- 问题 240 排水泵有些什么控制要求? 185

- 问题 241 如何实现上述控制要求? 186

第四节 车间水泵的恒压供水

- 188

- 问题 242 车间恒压供水有什么特点? 188

- 问题 243 怎样实现车间的恒压供水? 188

第五节 大楼的恒压供水

- 190
- 问题 244 大楼恒压供水有什么特点? 190

问题 245 怎样实现恒压供水控制? 191

问题 246 怎样实现辅泵的加泵和减泵? 192

问题 247 怎样实现主泵的睡眠与唤醒控制? 194

问题 248 西门子变频器的重合闸功能有什么特点? 195

第六节 生活小区的恒压供水 196

问题 249 生活小区恒压供水有什么特点? 196

问题 250 怎样实现多台水泵的切换控制? 197

第七节 传动带输煤机的变频调速 201

问题 251 怎样为传动带输煤机配置变频器? 201

问题 252 怎样预置变频器的转矩提升功能? 202

第八节 提升机的变频调速 203

问题 253 提升机在变频运行时有哪些特点? 203

问题 254 怎样为提升机配置变频器? 205

问题 255 怎样决定变频器的控制方式? 206

问题 256 怎样控制提升机的运行和调速? 207

问题 257 在正常运行过程中怎样解决溜钩问题? 209

问题 258 怎样选择制动电阻? 212

第九节 卷绕机械的变频调速 212

问题 259 卷绕机械有什么特点? 212

问题 260 卷绕机械实现变频调速时的主要矛盾是什么? 214

问题 261 怎样减小拖动系统的容量? 216

问题 262 怎样进行具体计算? 217

问题 263 怎样利用 PID 功能实现恒张力控制? 219

问题 264 怎样利用转矩控制功能实现恒张力控制? 220

第十节 车床的变频调速 222

问题 265 车床拖动有什么特点? 222

问题 266 车床实施变频调速时对拖动系统的容量有什么影响? 223

问题 267 怎样决定两挡传动比? 225

问题 268 车床实施变频调速时怎样选择变频器? 227

问题 269 车床的变频调速电路有什么特点? 228

第十一节 龙门刨床刨台的变频调速 230

问题 270 龙门刨床刨台的拖动有什么特点? 230

问题 271 龙门刨床实施变频调速时怎样选择变频器? 232

问题 272 怎样调节刨削速度和返回速度? 234

问题 273 刨台根据什么来切换运行速度? 235

问题 274 刨台的变频调速电路有什么特点? 237

第七章 变频调速的经济效益 240

第一节 节能的几个方面 240

问题 275	为什么说调速就可以节能?	240
问题 276	风机和水泵为什么节能效果更好?	240
问题 277	大马拉小车现象是怎样产生的?	242
问题 278	大马拉小车时, 电流随电压而变的规律是怎样的?	242
问题 279	大马拉小车怎样节能?	244
第二节 变频调速最节能 244		
问题 280	为什么说异步电动机的效率最高?	244
问题 281	为什么说变频调速最节能?	245
问题 282	为什么说变频调速的节能措施最灵活?	246
问题 283	变频调速能否利用多余的能量?	247
第三节 流体功率的节能 248		
问题 284	供水系统是怎样构成的?	248
问题 285	供水系统的主要参数有哪些?	249
问题 286	怎样计算供水系统各部分的功率?	250
问题 287	什么是扬程特性?	251
问题 288	什么是管阻特性?	252
问题 289	怎样确定供水系统的工作点?	252
问题 290	调节流量的方法有几种?	253
问题 291	从流体功率看节能有什么特点?	254
第四节 电动机轴功率的节能 256		

问题 292	电动机的轴功率符合什么规律?	256
问题 293	从轴功率分析的节能效果和流体功率相同吗?	257
问题 294	电动机输入功率的节能效果和输出功率相同吗?	258
问题 295	电动机输入功率的节能效果和变频器选型有关吗?	259
第五节 变频调速的其他经济效益 260		
问题 296	怎样分析故障率降低的经济效益?	260
问题 297	变频调速能使生产机械的寿命延长吗?	260
问题 298	变频调速能使产品质量提高吗?	261
问题 299	变频调速还有哪些意想不到的经济效益?	262
第八章 变频器的故障分析 264		
第一节 变频器的日常维护 264		
问题 300	变频器在使用过程中须观察哪些方面?	264
问题 301	变频器的哪些部件需定期检查?	264
问题 302	变频器的哪些部件需定期更换?	265
问题 303	变频器长年不用时应注意哪些问题?	266
第二节 过载跳闸的原因分析 266		
问题 304	过载保护的特点是什么?	266
问题 305	过载保护与变频器的功能预置有关系吗?	267
问题 306	电动机已发热, 但过载保护未动作是什么原因?	268

问题 307 变频器输出额定频率时电动机
过载是什么原因? 269

问题 308 变频器过载跳闸后, 怎样着手
查找跳闸原因? 269

第三节 过电流跳闸的原因分析 270

问题 309 过电流保护的特点是什么? 270

问题 310 正常运行时发生过电流跳闸的
原因是什么? 270

问题 311 频率刚上升就过电流跳闸是什
么原因? 271

问题 312 频率上升到 6 ~ 10Hz 左右发生
过电流跳闸是什么原因? 272

问题 313 怎样处理加速中的过电流跳
闸? 273

问题 314 怎样处理减速中的过电流跳
闸? 274

第四节 过电压的原因与处理 275

问题 315 如何处理电源侧的过电压? 275

问题 316 怎样处理减速过电压? 276

问题 317 怎样处理加速过电压? 276

第五节 欠电压的原因与处理 277

问题 318 欠电压的原因有哪些? 277

问题 319 网络电压偏低时怎样处理? 277

问题 320 变频器在切断电源后, 为什么
显示“UL”(欠电压)? 278

问题 321 怎样处理瞬时停电? ... 278

第六节 其他跳闸原因的分析 279

问题 322 变频器的欠载保护是怎么回
事? 279

问题 323 变频器过热的原因有哪些? 280

第七节 整流滤波电路的故障判断 281

问题 324 怎样判断二极管整流桥是否损
坏? 281

问题 325 怎样判断晶闸管整流桥是否损
坏? 281

问题 326 整流器件损坏的原因有哪些? 282

问题 327 怎样判断滤波电路是否损坏? 282

问题 328 电解电容器损坏的原因有哪
些? 283

问题 329 均压电阻损坏原因有哪些? 284

第八节 逆变电路的故障判断 284

问题 330 怎样判断 IGBT 管是否正常? 284

问题 331 怎样判断反并联二极管是否正
常? 285

问题 332 IGBT 管的驱动电路是怎样工
作的? 286

问题 333 怎样判断驱动电路是否正常? 286

问题 334 IGBT 管损坏的原因有哪些? 287

问题 335 为什么驱动不足会导致 IGBT
管损坏? 287

第九节 运行中的问题与对策

..... 288

问题 336 电动机不转是什么原因? 288

问题 337 加速时间超过预置值是什么原因? 290

问题 338 减速时间超过预置值是什么原因? 290

问题 339 电动机过热和变频器有关吗? 291

问题 340 电动机振动有哪些原因? 292

问题 341 漏电保护开关为什么容易误动作? 292

第十节 修理后的通电和运行试验

..... 293

问题 342 修理后通电时应遵循怎样的步骤? 293

问题 343 通电后主要观察什么? 293

参考文献 295