

变频器应用及 故障处理问答

BIANPINQI YINGYONG JI
GUZHANG CHULI WENDA

周志敏 纪爱华 编



化学工业出版社

变频器应用及 故障处理问答

BIANPINQI YINGYONG JI
GUZHANG CHULI WENDA

周志敏 纪爱华 编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

变频器应用及故障处理问答/周志敏, 纪爱华编.
北京: 化学工业出版社, 2015. 3
ISBN 978-7-122-22791-1

I. ①变… II. ①周… ②纪… III. ①变频器-应用-问题解答 ②变频器-故障修复-问题解答 IV. ①TN773-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 008715 号

责任编辑: 宋 辉
责任校对: 宋 玮

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 15 $\frac{3}{4}$ 字数 377 千字 20015 年 4 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 49.00 元

版权所有 违者必究

■ 前 言 ■

现代变频调速系统以其高性能、高效率、电路简洁等显著优点而受到人们的青睐。近年来随着工业自动化产业的高速发展,变频调速系统日益广泛地应用于电气传动领域。为此,掌握变频调速技术是将变频器应用到工程实践中的理论基础,同时也是保证构成的变频调速系统具有高性能比、最简的外围电路、最佳的性能指标的技术基础。变频调速系统的维护和故障诊断技术,是保证变频调速系统安全稳定运行所必须掌握的实际操作技能。

本书结合国内外变频调速技术的发展动向,将变频调速的理论基础、应用、维护和故障诊断技术有机结合起来,以问答的形式系统介绍了变频调速系统的工程应用、维护及诊断技术。本书选取问题尽量做到有针对性和实用性,解答深入浅出,力求结合实际,使得从事变频调速系统设计应用和维护的人员从中获益,读者可以此为“桥梁”,全面了解和掌握变频调速系统的应用、维护和故障诊断技术。

本书由周志敏、纪爱华编写,周纪海、纪达奇、刘建秀、顾发娥、刘淑芬、纪和平、纪达安、陈爱华等为本书编写提供了帮助,在此表示衷心的感谢。

由于水平有限,难免有疏漏之处,敬请读者批评指正。

编 者

目录

CONTENTS

第1章 变频器基础知识

Page 001

1. 通用变频器有哪些主要功能？	001
2. 变频器的基本额定数据有哪些？	001
3. 交—直—交变频器是基于什么工作原理？	002
4. 电压源型变频器和电流源型变频器各有哪些特点？	003
5. 变频器的保护功能分为哪两类？	004
6. 变频器保护电路的主要功能有哪些？	004
7. 变频器的电子热保护是基于什么工作原理？	005
8. 变频器的自动检测功能有哪些？	005
9. 变频器的接地保护功能可以检出漏电吗？	005
10. 什么是变频器的失速防止功能？	006
11. 变频器的加减速时间的分别给定和加减速时间共同给定各有什么意义？	006
12. 按比例地改 U 和 F 时，电动机的转矩如何变化？	006
13. SPWM 是什么意思？	006
14. 变频器输入电流的波形有何特点？	006
15. 在哪些情况下变频器输入电压的波形将发生畸变？	006
16. 什么是变频分辨率？有什么意义？	007
17. 什么是变频器的频率精度？	007
18. 什么是变频器的输出频率线？	008
19. 变频器的偏置频率是如何定义的？	008
20. 变频调速后异步电动机机械特性如何？	008
21. 变频器调速到大于 50Hz 频率时，电动机的输出转矩将如何变化？	009
22. 怎样改善变频调速系统电动机的输出转矩？	010
23. 变频器是如何实现转矩提升的？	010
24. 何为变频器的基本频率？	010
25. 变频器 U/F 模式是什么含义？	011
26. 何为变频器基本 U/F 线？	011
27. 何为变频器的弱磁点？	011
28. 变频器 U/F 线有哪些选择功能？	012
29. 变频调速系统加减速时间是如何定义的？	012

30. 何为变频器频率设定信号增益?	012
31. 变频器的频率限制是如何定义的?	013
32. 变频器转矩限制是如何分类的?	013
33. 变频器在运行中能显示哪些频率?	013
34. 变频器能直接显示转速吗?	013
35. 变频器如何显示故障原因?	013
36. 变频器配置了哪些操作键?	014
37. 变频器有几种操作?	014
38. 按键操作板拔掉后变频器能否运行?	014
39. 按键操作板能否移至操作方便的地方?	014
40. 如何灵活应用变频器控制端子?	014
41. 同步变频与异步变频调速电动机有哪些区别?	015
42. 变频器能用来驱动单相电动机吗? 可以使用单相电源吗?	015
43. 变频器驱动电动机如果频率下降时电压也下降, 那么电流是否增加?	015
44. 电动机频率超过 60Hz 运行时应注意什么问题?	016
45. 采用变频器驱动电动机时, 电动机的启动电流、启动转矩如何变化?	016
46. 变频器的调速范围 60~6Hz, 即 10 : 1, 在 6Hz 以下就没有输出功率吗?	016
47. 对于一般电动机在 60Hz 以上也要求转矩一定, 是否可以?	016
48. 变频调速系统能否长时间在低速情况下运行?	016
49. 低速运行时能保证频率精度吗?	016
50. 低速运行时, 在空载情况下易因过流而跳闸, 是什么原因?	017
51. 对于需要低速运行的负载, 应选用什么样的变频器?	017
52. 绕线式异步电动机能否配用变频器?	017

第 2 章 变频调速系统制动方式

Page 018

1. 变频器调速系统有几种运行状态?	018
2. 电动机处于发电状态有哪些条件?	019
3. 变频调速系统的制动过程是如何工作的?	019
4. 变频调速系统有哪些制动类型?	019
5. 制动时的电能反馈到电源了吗?	020
6. 变频调速系统的泵升电压与哪些因素有关?	020
7. 变频调速系统的回馈制动是如何实现的?	020
8. 变频调速系统的直流制动是如何实现的?	022
9. 如何设定变频调速系统的直流制动?	023
10. 变频调速系统的电阻制动和回馈制动各有什么优点?	024
11. 什么是变频调速系统的电容回馈制动?	024

12. 能耗制动单元组件由哪两部分组成?	026
13. 如何设计变频调速系统的制动力矩?	026
14. 制动单元与制动电阻如何选配?	027
15. 如何确定外接制动电阻的阻值?	027
16. 如何选择制动单元?	028
17. 如何选择制动单元的电压?	028
18. 如何计算制动电阻的标称功率?	028
19. 多个外接制动组件并用时需注意些什么?	028
20. 什么是制动单元安全极限?	029
21. 制动电阻一定要选择无感电阻吗?	029
22. 制动电阻发热量与电阻值的选择有关吗?	029
23. 由于启、制动较频繁, 制动电阻发热严重, 怎么办?	029
24. 制动单元安装, 配线应注意哪些事项?	029

第3章 变频调速系统工程设计

Page 030

1. 变频调速系统有哪几部分构成?	030
2. 通用变频器构成的异步电动机开环调速系统有何特点?	031
3. 无速度传感器的矢量控制异步电动机变频调速系统有何特点?	032
4. 带速度传感器矢量控制的变频调速系统有何特点?	033
5. 永磁同步电动机开环控制的变频调速系统有何特点?	033
6. 如何正确选择交流电动机变频调速控制方案?	034
7. 如何合理的选用变频器控制方式?	035
8. 变频器的选型应满足哪些条件?	036
9. 什么是变频器效率?	036
10. 变频器负载率 β 与效率 η 有何关系?	037
11. 变频器选择应遵守哪些基本原则?	037
12. 如何实现变频器与负载的匹配?	038
13. 选择变频器时应注意哪些事项?	038
14. 如何合理的选择变频器容量?	039
15. 如何确定变频器的容量和配件?	040
16. 变频器说明书中的“配用电动机容量”能不能作为选择变频器容量的依据?	041
17. 两台 2.2kW、4 极电动机顺序启动, 用一台变频器驱动时容量应怎样考虑?	041
18. 如有功率为 75、110kW 电动机, 变频器的容量如何选择?	041
19. 一台变频器带多台电动机时, 怎么选定变频器容量?	041
20. 变频调速系统连续运转时所需的变频器容量如何选择?	041
21. 变频调速系统短时加减速运行时变频器容量如何选择?	042

22. 变频调速系统频繁加减速运行时变频器容量如何选择?	042
23. 一台变频器驱动多台电动机, 且多台电动机并联运行时变频器容量如何选择?	042
24. 电动机直接启动时所需变频器容量如何选择?	043
25. 大惯性负载启动时变频器容量如何选择?	043
26. 电动机的实际负载比电动机的额定输出功率小时, 若选择与实际负载相匹配的 变频器容量为什么并不理想?	043
27. 如何正确选择变频器的箱体结构?	043
28. 如何选用变频器外部主电路的电气设备?	044
29. 用变频器电源端接触器来直接启停电动机会发生什么问题?	044
30. 为什么不能用变频器输出端的接触器启停电动机?	044
31. 如何正确使用热过载继电器?	045
32. 如何选择电流互感器和电流表?	045
33. 如何选择变频调速系统的电动机?	046
34. 变频系统设计时应注意哪些问题?	047
35. 对变频调速系统的漏电流应采取哪些对策?	047
36. 变频器与 PLC 如何配合应用?	048
37. ACS1000 中压变频器是如何实现同步切换控制的?	049
38. 如何实现高压异步电动机变频启动的切换?	049
39. 如何实现同步电动机变频系统的启动和切换?	050
40. 如何实现不用比例给定器实现多台变频器比例运行?	052
41. 如何实现变频运行与工频运行之间的切换?	053
42. 如何描述电动机变频运行后的带载能力?	053
43. $f_x > f_N$ 时电动机的带载能力如何?	054
44. $f_x > f_N$ 时电动机的有效转矩如何?	054
45. 什么是平方律负载?	055
46. 变频调速系统与平方律负载配用时应如何调试?	055
47. 为什么平方律负载应用变频调速后, 节能效果好?	055
48. 变频调速应用于恒转矩负载时应注意哪些问题?	055
49. 对于一般的电动机组合频率在 60Hz 以上时是否可以要求转矩恒定?	056
50. 如何实现变频器调速方式的快速转换?	056

第 4 章 变频调速系统的通信网络

Page 057

1. RS-485 接口与 RS-232C 接口相比有何特点?	057
2. 并行通信与串行通信各有什么特点?	057
3. 什么是异步通信与同步通信?	058
4. 什么是单工和双工通信方式?	058

5. 在串行通信中，传输速率的单位是什么？ 059

6. RS-422/RS-485 异步通信口有何特点？ 059

7. RS-485 系统使用中继器后具有哪些优点？ 060

8. 如何采用 RS-485 接口构成的工控网？ 060

9. RS-485 总线技术规格要求有哪些？ 060

10. 如何减少信号传输线的阻抗不连续？ 061

11. 为什么不能忽视 RS-485 接口信号地连接？ 062

12. RS-485 传输线与传输距离有何关系？ 062

13. 构建 RS-485 网络应注意哪些事项？ 062

14. 如何设计 RS-485 硬件接口电路？ 063

15. 如何设置 RS-485 接口的电源和接地？ 065

16. 为什么要对 RS-485 接口进行光电隔离？ 065

17. 如何处理 RS-485 系统的常见故障？ 065

18. 如何设计 PLC 与变频器之间通信程序？ 066

19. 如何通过 USS 协议实现变频器与 PLC 通信？ 067

20. 采用 PLC 控制变频器有哪些方式？ 068

21. 采用三菱 PLC 控制变频器的硬件如何配置？ 069

22. 采用三菱 PLC 控制变频器的通信参数如何设置？ 070

23. 如何实现 CX 变频器与 PLC 间的通信？ 070

24. 如何实现台达变频器与计算机的串口通信？ 072

25. 如何实现 MIDIMASTERECO 变频器的远程监控？ 074

26. 如何实现 PC 对多台 TD3000 变频器的实时监控？ 076

27. 如何使用通信方式改变变频器参数？ 079

28. 如何实现上位机与 Unidrive 变频器之间的通信？ 079

29. 基于 PROFIBUS-DP 如何实现 PLC 与变频器之间的通信？ 080

第 5 章 变频调速系统的电磁兼容技术

1. 变频器产生的噪声有哪几种类型？ 083

2. 变频器所处电磁环境中存在哪些主要干扰源？ 084

3. 低压变频器电磁兼容等级有哪些典型值？ 085

4. 低压变频器抗电磁干扰的验收准则及等级是如何规定的？ 085

5. 低压变频器对低频干扰有哪些要求？ 086

6. 低压变频器对高频干扰有哪些要求？ 086

7. 低压变频器对发射有哪些要求？ 087

8. 低压变频器对安全性的最低要求有哪些？ 088

9. 变频调速系统电磁兼容性设计有哪些规则？ 088

10. 变频器是如何产生谐波的？	089
11. 谐波电流与线路阻抗有何关系？	090
12. 网侧电流波形与直流侧电压有何关系？	090
13. 变频器产生的谐波有哪些危害？	090
14. 针对谐波干扰应采取哪些抑制对策？	091
15. 如何抑制交—直—交电流型变频器产生的谐波？	096
16. 如何抑制交—交变频器产生的谐波？	096
17. 如何抑制交—直—交电压型变频器产生的谐波？	096
18. 变频调速系统有哪些电磁干扰源？	096
19. 电磁干扰对变频调速系统有何影响？	097
20. 变频调速系统中的干扰源是如何分类的？	098
21. 变频调速系统电源异常有几种形式？	098
22. 变频调速系统电磁干扰传播的途径有哪些？	098
23. 变频调速系统的抗电磁干扰措施有哪些？	099
24. 变频调速系统的抗干扰设计应遵守哪些基本原则？	100
25. 通信线路的屏蔽层如何接地？	100
26. 传感器信号线路的屏蔽层如何接地？	101
27. 模拟信号线路的屏蔽层如何接地？	101
28. 变频调速系统有几种接地方式？	101
29. 对变频调速系统 PE 线中的漏电流有何规定？	103
30. 如何抑制变频系统中的共模噪声？	103
31. 变频器柜内应如何布线？	106
32. 如何抑制变频调速系统的外部的电磁干扰？	107
33. 如何抑制变频器对微机控制板的干扰？	107
34. 变频器自身应采取哪些抗干扰措施？	108
35. 如何解决电动机的漏电流、轴电压与轴承电流问题？	108
36. 如何抑制变频器对外界的辐射干扰？	109
37. 对造成变频器控制回路误动作的电磁干扰应采取哪些措施？	110
38. 如何进行变频调速系统的抗干扰设计？	110
39. 变频调速系统输入信号与输出信号的漏电流如何处理？	111
40. 如何正确配置变频器的输入输出电抗器？	111
41. 变频器输入电抗器有何作用？	112
42. 如何选择输入电抗器的容量？	113
43. 如何计算输入电抗器的额定电流 I_L ？	114
44. 变频器输出电抗器有何作用？	114
45. 变频器直流电抗器有何作用？	116

46. 变频器如何防雷?	117
47. 雷击、感应雷电对变频调速系统有哪些影响?	117
48. 变频调速系统防雷电浪涌有哪些要求?	117

第 6 章 变频调速系统的安装与布线

1. 变频器对工作的物理环境有哪些要求?	119
2. 变频器对工作的电气环境有哪些要求?	120
3. 在选择变频器安装环境时应注意哪些事项?	120
4. 变频器的安装设计的基本要求有哪些?	120
5. 变频器柜防尘设计有哪些要求?	121
6. 变频器柜防潮湿霉变设计有哪些要求?	121
7. 如何进行变频器的通风散热设计?	122
8. 变频器有哪些安装方式?	123
9. 安装变频器应注意些什么?	123
10. 变频器与电动机的距离对系统有哪些影响? 应采取哪些防止措施?	124
11. 变频调速系统布线应遵守的基本准则有哪些?	125
12. 变频器外部主电路如何布线?	125
13. 变频器与电动机连接电缆有哪些要求?	128
14. 变频调速系统外部信号是如何分类的?	128
15. 如何选择变频调速系统的控制电缆及正确布线?	128
16. 如何选择变频调速系统的动力电缆及正确布线?	129
17. 如何实现变频器的正确接地?	129
18. 变频器外部电路如何正确接线?	130
19. 电源与变频器进线端间应接入哪些开关?	131
20. 变频器有哪些外部输入端子?	131
21. 变频器有哪些外部输出端子?	133
22. 变频器输出端子有几种类型?	133
23. 三线控制如何接线?	135
24. 如何灵活应用变频器外部端子?	135
25. 变频器有哪些外部开关指令输入信号?	135
26. 手动同步控制有哪些要求?	136
27. 如何应用转速多段控制功能?	138
28. 如何用继电器控制电动机正反向运行?	138
29. 为什么变频器的输入与输出端绝对不允许接反?	139
30. 变频器的输出端为什么不能接入电容器以改善电动机的电流波形?	139
31. 变频器控制电路的电源应接到哪里?	139

32. 对控制线的布置有些什么要求?	139
33. 输出信号接线端的容量有多大?	139
34. 在什么情况下使用“第二加减速”控制输入端?	140
35. 有的变频器有一个“停止输出”的控制端,用在什么场合?	140
36. 如何接入外接显示仪表?	140
37. 外接频率表时应注意些什么?	140
38. 外接给定信号已经是“最小”位置(0位),但输出频率不为0Hz,怎么办?	140
39. 外接给定信号为最大值(+10V)时,输出频率只有48.5Hz(要求50Hz), 怎么办?	140
40. 若干单元联动控制时,由统一的给定信号给定,但每单元所需的最高频率不一致, 怎么办?	141
41. 如在变频器输出侧设有接触器应注意哪些事项?	141
42. 装设变频器时安装方向是否有限制?	141
43. 变频器内藏有冷却风扇,风的方向如何?风扇若是坏了会怎样?	141
44. 怎么解决电压不平衡问题?	141
45. 变频器对输入电压波动有什么要求?	142

第7章 变频调速系统参数设置

Page 143

1. 变频器有哪些可设置参数?	143
2. 设置变频器参数应从哪几个方面进行?	143
3. 设置变频器参数的方法有几种?	144
4. 设置变频器频率有哪几种方式?	144
5. 选择变频器给定方式应遵守哪些基本原则?	145
6. 什么是外接设置?	145
7. 变频器对外接设置信号有什么规定?	145
8. 变频调速系统的上下限频率是如何定义的?	146
9. 为什么要避免变频调速系统运行在最低频率?	146
10. 根据什么设置变频调速系统的最高运行频率?	146
11. 如何设置变频调速系统的上下限频率?	146
12. 变频调速系统上下限频率设置应注意哪些事项?	147
13. 何为变频器的载波频率?	147
14. 变频器载波频率与死区时间有何关系?	148
15. 变频器载波频率对电气设备有何影响?	148
16. 变频调速系统的回避频率有何作用?	148
17. 变频器的偏置频率有何作用?	149
18. 变频器频率增益功能有何作用?	149

19. 变频器频率指令的保持功能有何作用?	150
20. 什么是变频器的频率给定线?	150
21. 如何调整频率给定线?	151
22. 如何进行变频器的程序设置?	151
23. 使用外接给定信号时, 工作频率能不能超过额定频率?	152
24. 采用外部模拟量或数字量给定时有哪些异常现象?	152
25. 怎样进行输出频率线的函数设置?	152
26. 什么是输出频率线的两点设置法?	153
27. 如何输入变频调速系统的电动机参数?	153
28. 怎么设置加减速时间及转矩提升?	153
29. 怎样设置基本频率?	153
30. 如何设置最大频率?	153
31. 设置 f_{DB} 和 U_{DB} 时需遵循哪些原则?	153
32. 如何选择 U/F 的类型?	153
33. 什么是基本 U/F 设置?	154
34. 变频器怎样实现点动?	154
35. 怎样设置点动的频率?	155
36. 为什么要进行多挡频率设置?	155
37. 怎样实现多挡转速运行?	155
38. 实现多挡转速运行时, 有哪些相关设置?	155
39. 什么情况下需设置“转差补偿”?	156
40. 怎样进行变频器的电动机辨识?	157
41. 变频器有几种控制方式?	157
42. 怎样调节和设置变频器的输出频率?	157
43. 变频调速系统在进行矢量控制时为何要设置电动机额定参数?	158
44. 用外接电位器进行频率设置有何优缺点?	158
45. 利用变频器控制端子设置有何优缺点?	158
46. 如何正确设置变频器的压频比?	159
47. 怎样设置基本频率?	159
48. 基频设置应注意哪些事项?	160
49. 变频调速的基本控制方式与基准电压、基准频率有何关系?	161
50. 负载的机械特性与基准电压、基准频率的设置有何关系?	161
51. 变频调速系统为恒转矩特性时, 对应一次性方程的 U/F 曲线有何关系?	162
52. 如何设置变频调速系统的过负载率?	162
53. S形启动方式适用于何种负载?	162
54. 什么负载以选用半S形启动方式较好?	162

55. 变频调速系统电动机的启动分几种?	162
56. 变频调速系统的启动频率如何设置?	163
57. 变频调速系统的加速过程有何特点?	165
58. 变频调速系统的减速过程有何特点?	165
59. 变频调速系统中的电动机的停机方式有几种?	166
60. 变频器加减速模式如何选择?	166
61. 变频调速系统的加、减速时间如何设置?	167
62. 何为变频器的暂停加速功能?	168
63. 何为变频器的暂停减速功能?	169
64. 如何运用变频器的升、降速控制端子?	169
65. 如何正确使用变频器转矩提升功能?	171
66. 电子热继电器保护功能如何设置?	172
67. 变频器用作软启动器时的参数如何设置?	172

第8章 变频调速系统工程调试

Page 174

1. 如何选择变频器的控制方式?	174
2. 变频器有几种运行模式?	174
3. 变频器有几种启动方式?	174
4. 变频器的控制命令有哪些?	174
5. 变频器面板按键有哪些功能?	175
6. 变频器正常运行如何操作?	176
7. 如何远程和手动操作变频器?	176
8. 变频调速系统调试的技术条件有哪些?	176
9. 变频传动系统的调试分为几步?	177
10. 变频调速系统调试有哪些步骤?	177
11. 变频调速系统电动机本体试验项目有哪些?	177
12. 变频调速系统调试的安全防护措施有哪些?	178
13. 变频调速系统调试的质量标准有哪些?	178
14. 变频调速系统送电前检查项目有哪些?	178
15. 变频调速系统通电后检查项目有哪些?	179
16. 变频器输出端未接电动机之前, 应调试哪些内容?	179
17. 变频器带电动机空载运行应做哪些检查?	179
18. 变频器带电动机空载运行的参数如何设置?	180
19. 电动机带负载运行时应注意观察和调整哪些项目?	181
20. 变频调速系统负载试运行应做哪些检查?	181
21. 如何进行变频调速系统的基本调试?	182

22. 如何进行变频器与上位机的统一调试? 183

23. 实际转速对于给定速度有偏差时如何解决? 184

24. 转矩矢量控制和节能控制功能无法启用是什么原因? 184

25. 调试现场如何设置 U/F 曲线? 184

26. 中频变频器的 U/F 曲线如何现场调试? 185

27. 如何解决启动频率与启动电压失调问题? 186

28. 如何避免应用于平方转矩负载的变频器过载? 186

29. 风机和泵的负载启停时变频器加速时间与减速时间如何匹配? 186

30. 如何避免平方转矩负载的变频调速系统共振? 186

31. 如何避免泵类负载的变频调速系统憋压与水锤效应? 186

32. 如何选择恒转矩负载变频器的控制方式? 187

第 9 章 变频调速系统维护保养

Page 188

1. 如何处理变频调速系统的噪声问题? 188

2. 如何处理变频调速系统的振动问题? 188

3. 如何处理变频调速系统的发热问题? 189

4. 变频调速电动机在低速运行时如何降温? 189

5. 变频调速电动机的损耗及发热问题, 如何解决? 189

6. 变频器维护保养周期标准是如何规定的? 189

7. 如何对变频器进行日常维护保养? 192

8. 如何正确更换变频器的备品备件? 194

9. 如何测量变频器输入侧参数? 196

10. 如何测量变频器输出侧参数? 197

11. 如何测量变频器的绝缘电阻? 198

12. 如何进行变频器负荷特性测试? 198

13. 同步电动机采用通用变频器时应注意哪些问题? 201

14. 高频电动机采用通用变频器时应注意哪些问题? 201

15. 变频器使用漏电保护器时应注意哪些事项? 201

16. 变频器在高原地区使用时应该注意的问题? 201

17. 变频器故障与使用时间有何关系? 202

18. 如何抑制变频器电源端的操作过电压? 203

19. 何为变频器的故障自保护及自诊断功能? 204

20. 变频器发生自保护如何处理? 205

21. 如何正确使用故障信号的自动复归功能? 206

22. 如何进行变频器的静态测试? 206

23. 如何进行变频器的动态测试? 206

24. 测量变频器主电路时应注意哪些事项?	207
25. 测量变频器控制电路时应注意哪些事项?	207
26. 如何诊断和处理变频器整流模块故障?	207
27. 如何诊断和处理变频器逆变功率模块故障?	208
28. 如何诊断和处理变频器电解电容器故障?	209
29. 如何诊断和处理变频器控制电路板故障?	211
30. 如何诊断和处理变频器开关电源故障?	212
31. 如何诊断和处理变频器驱动电路故障?	212
32. 如何诊断和处理变频器的冷却系统故障?	213
33. 如何诊断和处理变频器操作及显示面板故障?	214
34. 变频器过电流按电流性质是如何分类的?	214
35. 变频器过电流的原因是如何分类的?	214
36. 如何诊断和处理变频器短路故障?	215
37. 如何诊断和处理变频器轻载过电流故障?	215
38. 如何诊断和处理变频器重载过电流故障?	216
39. 如何诊断和处理变频器工作中的过电流故障?	217
40. 如何诊断和处理变频器升降速中的过电流故障?	217
41. 如何判断变频器过电流故障?	218
42. 如何诊断和处理变频器的振荡过电流故障?	219
43. 变频器是如何处理过流问题的?	219
44. 变频器过载与过电流故障有何区别?	219
45. 变频器过流、过载和过热的保护对象是什么?	220
46. 如何诊断和处理变频器过载故障?	220
47. 如何判断和分析变频器过载原因?	221
48. 变频器是如何处理电动机过载故障的?	222
49. 造成变频调速系统欠电压的原因有哪些?	223
50. 变频器在什么情况下可能出现过电压?	223
51. 如何对变频器过电压实施保护?	223
52. 引起变频调速系统过电压的原因有哪些?	224
53. 变频器过电压有何危害?	226
54. 如何防止变频器过电压故障发生?	226
55. 过电压的处理方法有哪些?	227
56. 造成变频器电流显示误差的原因有哪些?	228
57. 如何减少控制电缆容抗对显示仪表的影响?	229
58. 如何诊断和处理变频器充电启动电路故障?	229
59. 如何诊断和处理变频器过电压吸收电路故障?	230

60. 如何诊断和处理中频变频器的呃逆电压故障？	231
61. 具有重合闸功能的变频器，当进线处接触器断开后，立即再接通时， 却出现“欠压”显示，是什么原因？	233
62. 工频电源稳定是否可取消欠电压保护？	233
63. 送电后按启动键 RUN 后变频器没反应是什么原因？	233
64. 变频器的制动电阻过热冒烟如何处理？	234
65. 如何诊断和处理变频调速系统电动机发热故障？	234
66. 如何处理漏电断路器经常跳闸故障？	235
67. 变频器的漏电流与开关频率和电缆长度有何关系？	235