

张燕宾 编著

# 变频调速

# 600问



# 变频调速 600 问

张燕宾 编著



机械工业出版社

本书在《变频调速 460 问》的基础上,增加了变频器的开关电源, CPU 的外围电路, 电流、电压以及其他参数的检测电路, IGBT 的驱动电路, 变频调速取代其他调速电动机, 特殊电动机的变频调速等内容。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

变频调速 600 问/张燕宾编著. —北京: 机械工业出版社, 2011. 10  
ISBN 978 - 7 - 111 - 36242 - 5

I. ①变… II. ①张… III. ①变频调速 - 问题解答  
IV. ① TM921. 51 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 218273 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 李振标 责任编辑: 李振标

版式设计: 霍永明 责任校对: 李锦莉

封面设计: 姚毅 责任印制: 杨曦

北京京丰印刷厂印刷

2012 年 1 月第 1 版 · 第 1 次印刷

140mm × 203mm · 17.75 印张 · 540 千字

0 001—3 000 册

标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 36242 - 5

定价: 49.80 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010)88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010)68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010)88379649

读者购书热线: (010)88379203

封面无防伪标均为盗版

# 前 言

拙作《变频调速 460 问》自 2006 年 1 月出版迄今，已经过去了五年。在此期间，又有许多读者和用户向我咨询了不少问题，其中不乏有价值的。出版社的李振标编辑早就问我，是不是可以扩充到 500 多问了？

在读者咨询的问题中，常常有涉及变频器内部控制电路的问题，我一律以“得不到相关资料”为由而遗憾地无法解答，这也是实情。

最近，有读者向我推荐了几本介绍变频器内部控制电路的新书。

我已年逾古稀，早已萌发了不再学习新知识而颐养天年的念头。于是偷了个懒，把那几本书介绍给需要咨询的学员和读者们，让他们自己阅读去。偏有一位读者十分恳切地说：变频器的控制电路涉及的知识面颇广，在学校学过的知识又早已模糊了，更兼工作繁忙，压力很大，难以深入地阅读那些书，希望我能给予帮助。

作为一个通俗读物的写作者，读者是我的上帝，上帝提出要求了，我理应尽力而为。于是戴上老花眼镜，认真地学习起来。这才体会到了那位读者的苦衷，由于涉及的知识面较广，我在阅读时，也需要翻阅许多参考资料，以深入地理解相关的基础知识。对我来说，倒也得到了一种“活到老，学到老”的怡悦。

我所能做的，无非是在介绍某部分控制电路时，把相关的基础知识补充进去，当然，还需要开动脑筋，尽量地讲解得简单一点，通俗一点，算是为工作繁忙的电气工程师们做一点服务吧。

在变频调速的应用技术方面，还增加了变频调速取代其他调速电动机，特殊电动机的变频调速等内容。

这样一来，内容可就增加了许多，扩展成 600 问了。

既然我已托生为牛（我属牛），只要一息尚存，我这头老黄牛就在这一方土地上继续地耕耘下去吧。

笔 者

于 2010 年 11 月 11 日

# 目 录

## 前言

<b>第 1 章 变频器的内部电路及工作特点</b> .....	1
<b>1.1 变频器的整流与滤波电路</b> .....	1
问题 1 交-直-交是什么意思? .....	1
问题 2 电压型和电流型变频器的主要特点是什么? .....	1
问题 3 变频器的内部主电路是怎样构成的? .....	2
问题 4 和滤波电容器并联的电阻起什么作用? .....	3
问题 5 整流桥和滤波电容器之间为什么要接一个 电阻和接触器(或晶闸管)? .....	3
问题 6 限流电阻烧坏了怎么配? .....	5
<b>1.2 变频器的逆变电路</b> .....	5
问题 7 直流电是怎样变成交流电的? .....	5
问题 8 IGBT 有什么特点? .....	7
问题 9 为什么每个逆变管旁边都要反并联二极管? .....	7
问题 10 变频器的主电路有哪些接线端子? .....	8
问题 11 为什么变频器的输入和输出端绝对不允许接反? .....	9
<b>1.3 变频器内的各部分电流</b> .....	9
问题 12 变频器的输出电流和频率有关吗? .....	9
问题 13 风机和水泵随着频率的下降,电流也减小是什么原因? .....	10
问题 14 变频器的输入电流常常小于输出电流,是什么原因? .....	11
问题 15 变频器各部分电流之间的关系怎样? .....	11
问题 16 变频器的三相输入电流不平衡是正常现象吗? .....	13
<b>1.4 变频器控制电路中常见的电子器件</b> .....	15
问题 17 晶体管放大电路有哪些特点? .....	15
问题 18 晶体管的射极跟随电路有哪些特点? .....	16
问题 19 晶体管有几种基本工作状态? .....	16
问题 20 运算放大器有些什么特点? .....	17
问题 21 精密整流电路的特点是什么? .....	19

问题 22	光耦合器的工作特点如何? .....	19
问题 23	可控稳压管的特点是什么? .....	20
问题 24	什么是霍尔效应? .....	21
问题 25	霍尔传感器是怎样构成的? .....	21
<b>1.5</b>	<b>变频器控制电路的开关电源</b> .....	<b>22</b>
问题 26	变频器的控制框图是怎样的? .....	22
问题 27	什么是开关电源? .....	23
问题 28	开关电源怎样稳压? .....	24
问题 29	开关电源有些什么优点? .....	25
问题 30	变频器从哪里向开关电源提供电源? .....	26
问题 31	变频器开关电源有多少低压绕组? .....	27
问题 32	采用分立元器件构成的开关电源怎样工作? .....	27
问题 33	采用振荡芯片构成的开关电源怎样工作? .....	29
问题 34	采用振荡芯片构成的开关电源怎样稳压? .....	30
问题 35	大容量变频器的开关电源有什么特点? .....	30
<b>1.6</b>	<b>CPU 的外围电路</b> .....	<b>31</b>
问题 36	CPU 的时钟电路是怎样的? .....	31
问题 37	CPU 的复位电路是怎样构成的? .....	32
问题 38	CPU 怎样接收外部的模拟量信号? .....	33
问题 39	CPU 怎样接收外部的开关量信号? .....	33
问题 40	CPU 怎样输出模拟量信号? .....	34
问题 41	CPU 怎样输出开关量信号? .....	34
问题 42	CPU 怎样控制显示屏? .....	35
<b>1.7</b>	<b>变频器的电流采样电路</b> .....	<b>36</b>
问题 43	能否从直流回路取出电流信号? .....	36
问题 44	能否利用电阻压降测量输出电路的电流? .....	36
问题 45	怎样用霍尔元件测量变频器的电流? .....	37
问题 46	怎样进行过电流的判别? .....	38
问题 47	怎样通过三相合成电流判断是否接地? .....	39
问题 48	怎样通过三相合成磁场判断是否接地? .....	39
问题 49	怎样判断快速熔断器是否熔断? .....	40
<b>1.8</b>	<b>电压和其他参数的检测</b> .....	<b>40</b>
问题 50	变频器怎样直接检测直流电压? .....	40
问题 51	变频器怎样间接检测直流电压? .....	41

问题 52 变频器怎样测量温度? .....	42
问题 53 变频器里的风扇电路是怎样的? .....	42
<b>1.9 变频器的输出电压</b> .....	<b>43</b>
问题 54 变频的输出电压为什么要随频率下降? .....	43
问题 55 什么是调频比? .....	44
问题 56 什么是调压比? .....	44
问题 57 什么是基本 $U/f$ 线? .....	45
问题 58 变频器怎样改变输出电压? .....	45
问题 59 什么是正弦波脉宽调制? .....	46
问题 60 怎样实现正弦波脉宽调制? .....	46
问题 61 双极性调制是怎样工作的? .....	47
问题 62 变频器的输出电压有什么特点? .....	48
问题 63 怎样改变变频器的输出电压? .....	49
问题 64 逆变管在交替导通时为什么需要死区时间? .....	50
问题 65 载波频率会影响输出电压吗? .....	50
问题 66 载波频率是怎样影响最大输出电流的? .....	51
问题 67 为什么电磁噪声和载波频率有关? .....	52
<b>第 2 章 变频器的选型、安装与测量</b> .....	<b>53</b>
<b>2.1 变频器的选型</b> .....	<b>53</b>
问题 1 选择变频器时, 应注意些什么? .....	53
问题 2 变频器有哪些额定数据? .....	53
问题 3 变频器的最大输出电压能够高于输入电压吗? .....	55
问题 4 变频器的额定输入电流为什么比输出电流大了许多? .....	56
问题 5 频率精度和分辨率有什么区别? .....	56
问题 6 变频器中的配用电动机功率能否作为选择依据? .....	56
问题 7 在哪些情况下, 可以按说明书中的配用电动机功率 来选择变频器? .....	57
问题 8 在哪些情况下, 有必要考虑加大变频器的容量? .....	58
问题 9 电动机为 132kW, 实际使用功率约为 50kW, 能否配用较小的变频器? .....	59
问题 10 负载的最大工作频率为 40Hz, 能否选用容量 较小的变频器? .....	59
问题 11 变频调速时电动机的功率需要比直流电动机加大一档吗? ...	59
问题 12 在选用潜水泵变频器时, 应注意些什么? .....	60



问题 13	一台变频器带动多台电动机时怎样选择变频器容量? .....	60
问题 14	变频器的几种控制方式有哪些主要特点? .....	61
<b>2.2 变频器的安装</b>	.....	61
问题 15	变频器对周围环境有什么要求? .....	61
问题 16	变频器长期不用会发生什么问题? .....	61
问题 17	电解电容器的寿命有多长? .....	62
问题 18	长期不用的电解电容器存在什么问题? 如何恢复正常? .....	62
问题 19	安装变频器时应注意哪些问题? .....	63
问题 20	变频器壁挂式安装和柜式安装哪个好? .....	64
问题 21	在温度较高的控制室内是否一定要装空调? .....	65
问题 22	在灰尘较多的场合使用变频器时, 怎么办? .....	65
<b>2.3 变频器的外接主电路</b>	.....	65
问题 23	低压断路器的作用是什么? 怎样选择? .....	65
问题 24	变频器前面一定要加接触器吗? 怎样选择? .....	66
问题 25	变频器前端是否需要加快速熔断器? .....	67
问题 26	变频器与电动机之间要不要接输出接触器? .....	67
问题 27	变频器与电动机之间是否需要接入热继电器? .....	68
问题 28	热继电器在变频器输出电路内容易误动作, 何故? .....	68
问题 29	为什么变频器的输出线有时需要加粗? .....	68
问题 30	变频器与电动机之间的距离最多允许多远? .....	69
问题 31	电动机和变频器之间的距离较远时应采取哪些措施? .....	70
<b>2.4 改善功率因数的配件</b>	.....	70
问题 32	采用了变频器后功率因数究竟是高还是低? .....	70
问题 33	为什么不用电容器而用电抗器来改善功率因数? .....	73
问题 34	什么是 12 脉波整流? 有什么好处? .....	74
问题 35	在变频调速系统中, 电动机的功率因数 是否无关紧要? .....	75
问题 36	能不能通过在变频器的输出端加电容器来 改善功率因数? .....	76
问题 37	增加补偿电容为什么不能改善功率因数? .....	76
问题 38	交流电抗器和直流电抗器哪个效果好? .....	77
问题 39	还有哪些情况需要接入交流电抗器? .....	77
问题 40	怎样选择电抗器? .....	78

问题 41 怎样自制小容量交流电抗器? .....	79
问题 42 输出电抗器有什么作用? .....	80
问题 43 输出电抗器发热严重是什么原因? 能否缓解? .....	81
<b>2.5 抗干扰的配件</b> .....	<b>82</b>
问题 44 变频器有哪些干扰源? .....	82
问题 45 变频器通过哪些途径干扰其他设备? .....	82
问题 46 怎样防止线路传播引起的干扰? .....	83
问题 47 买不到隔离变压器, 怎么办? .....	84
问题 48 怎样防止电磁辐射引起的干扰? .....	85
问题 49 输入和输出滤波器有什么区别? .....	86
问题 50 输入滤波器与噪声滤波器有什么异同? .....	86
问题 51 怎样防止因感应引起的干扰? .....	87
问题 52 变频器相互间是否干扰? .....	88
问题 53 怎样防止外部脉冲对变频器的干扰? .....	89
<b>2.6 变频器的测量</b> .....	<b>89</b>
问题 54 变频器的哪些参数可以用常规仪表进行测量? .....	89
问题 55 输出电压波的脉冲高度是 $U_D$ , 为什么仪表 读数不是 $U_D$ ? .....	90
问题 56 能不能用电磁系仪表测量输出电压? .....	91
问题 57 为什么不能用数字式仪表测量输出电压? .....	92
问题 58 为什么用整流系仪表测量变频器的输出电压 是比较准确的? .....	93
问题 59 市场上买不到整流系电压表怎么办? .....	94
问题 60 用钳形电流表测量变频器的输入电流时, 为什么读数偏小? .....	95
问题 61 为什么输出侧可以用两表法测量三相电功率, 输入侧却不能? .....	96
问题 62 为什么不能用功率因数表测量变频器输入侧 的功率因数? .....	96
问题 63 用绝缘电阻表(兆欧表)直接检查变频器 的绝缘电阻有哪些危害? .....	97
<b>第 3 章 频率调节与加减速</b> .....	<b>99</b>
<b>3.1 变频器的键盘与功能预置</b> .....	<b>99</b>
问题 1 键盘输入器上主要配置哪些键? .....	99

问题 2	变频器的功能包括哪些方面? .....	100
问题 3	什么是功能码和数据码? .....	101
问题 4	变频器的功能码有哪几种编码规律? .....	102
问题 5	变频器出厂时已经把各种功能预置好了, 为什么还要进行功能预置? .....	103
问题 6	进行功能预置一般需要哪些步骤? .....	103
问题 7	怎样找到需要预置的功能码? .....	104
问题 8	变频器主要应预置哪些功能? .....	106
<b>3.2</b>	<b>频率给定功能</b> .....	<b>107</b>
问题 9	变频器有几种频率给定方式? .....	107
问题 10	变频器怎样决定采用何种给定方式? .....	108
问题 11	通过外接信号来改变电动机的旋转方向时 须注意哪些问题? .....	108
问题 12	频率给定用电位器与说明书要求的不一樣行不行? .....	109
问题 13	某控制器的输出信号为 2~8V, 要求变频器的 对应频率是 0~50Hz, 如何处理? .....	110
问题 14	某变频器采用电位器给定方式, 用户要求: 当外接电位器从“0”位旋到底(给定信号 为 10V)时, 输出频率范围为 0~30Hz, 如何处理? .....	111
问题 15	模拟量给定信号中, 电压范围是 1~5V, 电流范围是 4~20mA, 为什么不从“0”开始? .....	112
问题 16	某仪器的输出电压信号是 1~5V, 但所购变频器的 电压给定信号只能选 0~10V, 怎么办? .....	113
问题 17	微机的输出电压是 0~5V, 但变频器的实际频率 范围为 0~48Hz, 是什么原因? 如何修正? .....	114
问题 18	有一台变频器, 当输入信号为 0V 时, 输出频率 却不为 0Hz; 是什么原因? .....	114
问题 19	变频器电压给定信号的范围是 0~5V, 但实际 给定信号是 1~5V, 要求的频率范围是 50~0Hz, 怎么解决? .....	115
问题 20	某变频器无说明书, 也看不清型号, 控制端子中 不知道哪个是电压信号输入端(有 CM 端), 怎么办? .....	115

问题 21	辅助给定信号与主给定信号之间是什么关系? .....	116
<b>3.3 频率的相关功能</b>	.....	117
问题 22	最高频率和基本频率有什么区别? .....	117
问题 23	上限频率和最高频率有什么区别? .....	118
问题 24	有一台鼓风机, 每当运行在 20Hz 时, 振动特别严重, 怎么解决? .....	119
问题 25	22kW 的搅拌用电动机, 工频运行时的满载电流是 41A, 用了变频器后, 50Hz 时的满载电流是 43A (额定电流是 42.5A), 为什么? 能否减小? .....	120
问题 26	为什么在容量、载波频率和输出频率都相同的情况下, 不同变频器的输出电压 (电动机满载运行) 和电流不完全一样? .....	121
<b>3.4 升速和起动功能</b>	.....	121
问题 27	异步电动机的工频起动有什么特点? .....	121
问题 28	工频起动的起动过程有什么特点? .....	122
问题 29	工频直接起动对电力拖动系统有哪些弊端? .....	123
问题 30	软起动器起动有什么特点? .....	123
问题 31	转子串联电阻起动有什么特点? .....	124
问题 32	变频起动有些什么特点? .....	125
问题 33	什么是加速时间? 加速时间和起动电流是什么关系? .....	125
问题 34	怎样计算变频器从 30Hz 上升到 45Hz 所需要的时间? .....	126
问题 35	决定加速时间的主要依据是什么? .....	127
问题 36	怎样了解电力拖动系统转动惯量的大小? .....	128
问题 37	上、下限频率是根据什么设定的? .....	129
问题 38	什么是 S 形加、减速方式? .....	130
问题 39	某风机在低速时起动电流不大, 在起动到将近 50Hz 时容易跳闸, 如何缩短加速起动时间? .....	131
问题 40	由于带式输送机静摩擦力较大而难以起动, 怎么办? .....	131
问题 41	起动频率以多大为宜? .....	132
问题 42	某机床起动时齿轮箱齿轮间有撞击, 影响齿轮的寿命, 能否缓解? .....	132
问题 43	风机在不工作时, 叶轮因自然通风而倒转, 如何处理? .....	133
问题 44	给定信号不为“0”时, 怎样起动电动机? .....	134

- 问题 45 变频启动和软启动器启动有什么区别? ..... 134
- 3.5 降速和停机功能** ..... 135
- 问题 46 电动机在降低频率时有什么特点? ..... 135
- 问题 47 异步电机是怎样发电的? ..... 136
- 问题 48 异步电动机在什么情况下能够发电? ..... 137
- 问题 49 异步电动机的发电状态有什么特点? ..... 137
- 问题 50 什么是泵升电压? ..... 139
- 问题 51 什么是减速时间? ..... 139
- 问题 52 斜坡制动和惯性制动有什么区别? ..... 140
- 问题 53 怎样使电动机快速而准确地停机? ..... 140
- 问题 54 变频器怎样实现直流制动? ..... 141
- 问题 55 有的变频器允许在额定频率下实施直流制动, 可以既不需要制动电阻、又能快速地停住, 是否算是一种较好的停机方式? ..... 142
- 问题 56 直流制动能否代替电磁制动电磁铁? ..... 142
- 问题 57 如果选择了自由制动方式, 应注意哪些问题? ..... 143
- 问题 58 在预置了下限频率后, 变频器怎样停机? ..... 143
- 问题 59 风机在自由制动时, 因为惯性大, 停机时间很长, 能否使它发电? ..... 143
- 问题 60 在降速或停机过程中怎样防止直流电压过高? ..... 144
- 3.6 制动电阻与制动单元** ..... 144
- 问题 61 在哪些情况下需要配制动电阻? ..... 144
- 问题 62 怎样决定制动电阻的阻值? ..... 145
- 问题 63 怎样决定制动电阻的功率? ..... 146
- 问题 64 按照说明书选择制动电阻有问题吗? ..... 147
- 问题 65 怎样进行制动电阻的热保护? ..... 148
- 问题 66 怎样进行制动电阻的并联? ..... 149
- 问题 67 制动电阻经常因过热而报警, 怎么处理? ..... 149
- 问题 68 自己能否制作制动电阻? ..... 149
- 问题 69 制动单元是怎样工作的? ..... 151
- 问题 70 制动单元在运行过程中损坏了, 怎样处理才不耽误生产? ..... 152
- 问题 71 22kW 变频器配同功率电动机, 起、制动比较频繁, 按说明书配 10Ω/5kW 制动电阻, 发热严重,

怎么处理? .....	153
问题 72 一开机制动电阻就烫, 是什么原因? .....	154
问题 73 变频器对制动电阻和制动单元有哪几种配置? .....	154
<b>第 4 章 控制方式及应用 .....</b>	<b>156</b>
<b>4.1 电动机的带负载能力 .....</b>	<b>156</b>
问题 1 异步电动机的机械特性说明什么问题? .....	156
问题 2 负载的机械特性说明什么问题? .....	157
问题 3 电力拖动系统的运行状态是怎样决定的? .....	158
问题 4 怎样评价电动机的机械特性? .....	159
问题 5 影响异步电动机机械特性的参数有哪些? .....	160
<b>4.2 变频器的控制方式 .....</b>	<b>160</b>
问题 6 什么是控制方式? .....	160
问题 7 变频器有几种控制方式? .....	161
问题 8 各种控制方式的主要特点和应用范围如何? .....	161
<b>4.3 V/F 控制方式 .....</b>	<b>162</b>
问题 9 变频的同时为什么还要变压? .....	162
问题 10 怎样简单地表示调频与调压的关系? .....	163
问题 11 $U/f$ 比和电动机的带负载能力是什么关系? .....	164
问题 12 电压和频率保持正比关系不行吗? .....	164
问题 13 为什么变频器要设置许多 $U/f$ 线供用户选择? .....	166
问题 14 转矩提升量的上限值以多大为宜? .....	168
问题 15 怎样决定转矩提升量? .....	169
问题 16 自动转矩提升有什么特点? .....	169
问题 17 $U/f$ 比大一些不好吗? .....	170
问题 18 什么是低励磁压频比? .....	171
问题 19 有没有补偿得正好的 $U/f$ 线? .....	172
<b>4.4 V/F 控制方式的派生功能 .....</b>	<b>173</b>
问题 20 什么是转差补偿? .....	173
问题 21 为什么风机在变频 50Hz 时的风量比工频 运行时小? 能否加大? .....	173
问题 22 什么是下垂功能? .....	174
问题 23 负载增大时常出现堵转, 如何解决? .....	175
<b>4.5 V/F 控制的应用 .....</b>	<b>175</b>
问题 24 V/F 控制时, “负载越大、电流也越大”	

- 的规律不成立吗? ..... 175
- 问题 25 变频器有时在轻载时出现过电流保护, 原因是什么? ..... 176
- 问题 26 某离心浇铸机, 电动机功率为 110kW, 选用日立 SJ300 系列变频器。开始启动时能转起来, 但升速到 5Hz 时就跳闸。什么原因? 怎样解决? ..... 177
- 问题 27  $U/f$  比对启动过程有何影响? 延长启动时间能否减小  $U/f$  比? ..... 178
- 问题 28 变频器在 50Hz 运行时, 进线电流常常比工频运行时大, 何故? ..... 179
- 问题 29 有一台变频器, 原来用在带式输送机上, 后改用到风机上, 启动时, 频率刚上升到 10Hz 左右, 就因过电流而跳闸, 是什么原因? ..... 180
- 4.6 基本频率的调整** ..... 180
- 问题 30 为什么说在一般情况下不宜调整基本频率? ..... 180
- 问题 31 有一台进口电动机, 额定数据: 420V, 60Hz。在 380V 的情况下, 怎样预置基本频率? ..... 180
- 问题 32 某郊区的工厂, 网络电压偏低, 通常只有 350V 左右, 电动机带负载时电流偏大, 能用变频器吗? ..... 181
- 问题 33 有一台机器, 电动机数据:  $P_{MN} = 280\text{kW}$ ,  $I_{MN} = 506\text{A}$ , 配用 315kW 的变频器。常在 40Hz 的频率下运行, 但电动机的运行电流达 540A, 发热严重, 调整转矩提升不起作用, 怎么办? ..... 181
- 问题 34 三相 220V 的电动机怎样配用变频器? ..... 182
- 问题 35 电动机的额定电压为 380V, 能否配用 220V “单进三出” 的变频器? ..... 185
- 问题 36 电动机的额定频率是 50/60Hz, 把基本频率预置为 50Hz 和预置为 60Hz 有什么区别? ..... 186
- 问题 37 额定频率为 60Hz 的电动机用到 50Hz 的电源上时, 空载电流偏高, 是什么原因? ..... 187
- 问题 38 有一台电动机的额定电压是 360V, 额定频率是 67Hz, 配用 380V 的变频器时, 怎样处理? ..... 188
- 4.7 矢量控制** ..... 188
- 问题 39 什么是矢量控制? ..... 188
- 问题 40 无反馈矢量控制与有反馈矢量控制有什么区别? ..... 189

问题 41	什么是自动检测? 怎样进行? .....	190
问题 42	怎样使用旋转编码器? .....	191
问题 43	普通电动机怎样安装旋转编码器? .....	193
问题 44	哪些情况不能应用矢量控制方式? .....	193
问题 45	应用矢量控制方式时, 显示屏显示的频率很不稳定, 是什么原因? .....	194
问题 46	采用了矢量控制后, 在 0Hz 时也能产生转矩吗? .....	194
问题 47	怎样选择控制方式? .....	194
问题 48	某系统: $T_L = 686\text{N} \cdot \text{m}$ , $n_L = (1 \sim 4)\text{r/min}$ , 传动比: $\lambda = 200$ 。原选 JD02-22-8/4 变极电动机, $n_{MN} = 680/1360\text{r/min}$ , 0.45/0.75kW。打 算改用不变极电动机配合变频调速, 问电动 机选 4 极还是选 8 极? .....	195
问题 49	矢量控制时为什么在未接电动机前会“出错”? .....	196
问题 50	什么是四象限运行? .....	196
问题 51	电动机的哪些工作状态出现在第 II 象限? .....	197
问题 52	电动机的哪些工作状态出现在第 III 象限? .....	198
问题 53	电动机的哪些工作状态出现在第 IV 象限? .....	199
<b>4.8 矢量控制方式的派生功能</b> .....		<b>200</b>
问题 54	转矩控制和转速控制有什么区别? .....	200
问题 55	转矩控制的工作特点是什么? .....	201
问题 56	转矩控制和转速控制之间怎样相互切换? .....	202
问题 57	电梯和电气机车采用转矩控制有什么好处? .....	203
问题 58	卷绕机械采用转矩控制有什么好处? .....	205
<b>4.9 变频调速系统的有效转矩线</b> .....		<b>207</b>
问题 59	怎样描述变频调速系统的带负载能力? .....	207
问题 60	低频运行时有效转矩为什么变小? .....	208
问题 61	怎样使普通电动机实现恒转矩调速? .....	209
问题 62	高频运行时有效转矩为什么变小? .....	209
问题 63	电动机的工作频率最高可以到多大? .....	210
问题 64	如把基本频率预置为 45Hz 会有什么结果? .....	211
问题 65	低频运行时, 电动机的功率会变小吗? .....	211
<b>第 5 章 变频器的控制电路</b> .....		<b>213</b>
<b>5.1 变频器控制电路的安排</b> .....		<b>213</b>



问题 1	变频器内部控制电路框图是怎样的？	213
问题 2	变频器和外部控制电路之间是怎样联系的？	214
问题 3	变频器的外接输入端子有哪些？	215
问题 4	变频器是怎样接收外接开关量信号的？	215
问题 5	变频器的外接输出端子有哪些？	216
问题 6	变频器是怎样提供外接开关量信号的？	217
<b>5.2</b>	<b>变频器的外接输入端子</b>	<b>218</b>
问题 7	怎样确定通过外接端子进行操作？	218
问题 8	变频器外接的基本操作功能有哪些？	218
问题 9	变频器怎样实现点动控制？	219
问题 10	什么是三线控制？	219
问题 11	有一台机器需要经常点动，原来的点动与运行的切换电路如图 5-9a 所示。改为变频调速后希望操作方法不变，怎么处理？	220
问题 12	变频器怎样实现外接升、降速控制？	221
问题 13	升、降速端子可以代替电位器吗？	221
问题 14	锅炉风机变频调速时要求在炉前和楼上控制室都能调速，怎样实现？	222
问题 15	怎样利用电触点压力表实现简易的恒压供水控制？	223
问题 16	怎样实现多挡转速控制？	224
问题 17	进行多挡转速控制时须预置哪些功能？	225
问题 18	怎样利用继电器进行多挡转速控制？	226
问题 19	同一个电力拖动系统，有必要改变加、减速时间吗？	227
问题 20	怎样实现多挡加减速控制？	227
问题 21	进行多挡加减速控制时须预置哪些功能？	228
问题 22	桥式起重机的大车和小车如不允许同时运行，能否共用 1 台变频器？	229
问题 23	外接输入端子可以预置哪些选择功能？	230
<b>5.3</b>	<b>变频器的外接输出端子</b>	<b>231</b>
问题 24	怎样利用报警输出端子？	231
问题 25	怎样选择和处理外接测量仪表？	231
问题 26	外接仪表的读数与显示屏不一样，怎么办？	232
问题 27	能否通过模拟量输出信号得到较多档次的控制信号？	233