

第一章 变频器的主电路

1. 为什么电动机额定容量的单位是 kW，而变频器额定容量的单位却是 kVA？
2. 为什么变频器的逆变桥必须采用电力晶体管？
3. 交-直-交变频器的主电路是怎样构成的？
4. 变频器输入电压的允许范围是 340~420V，其直流平均电压的变化范围是多大？
5. 限流电阻起什么作用？烧坏了怎么配？
6. 均压电阻起什么作用？均压电阻烧坏的可能原因是什么？
7. 直流电源指示灯的作用是什么？
8. 逆变管旁边为什么要并联反向二极管？
9. 电动机在 50Hz 时的运行电流为 80A，变频器的输入电流也接近于 80A，如果电动机在 20Hz 时的运行电流仍为 80A，变频器的输入电流大概是多大？
10. 当变频器的输出线电压等于 150V、250V 和 380V 时，它们的脉冲高度分别等于多少？
11. 判别变频器是否过载应测量哪部分的电流？测量变频拖动系统消耗的电能时，应测量哪部分的电流？
12. 为什么在变频器的输入侧并联补偿电容不能改变功率因数？
13. 在变频调速系统中，电动机的功率因数对变频器的输入侧有什么影响？
14. 变频器在运行过程中，有哪些部位可能是对其他设备的干扰源？

15. 某恒压供水系统，变频器运行后，流量计不能正常工作了，可采取哪些措施来解决？

第 2 章 电动机变频后的带负载特性

1. 变频器在变频的同时为什么还必须变压？
2. 电动机在低频时为什么要进行转矩提升？
3. 什么是变频器的控制方式？各种控制方式的主要特点和应用范围如何？
4. 为什么变频器要设置许多 U/f 线供用户选择？
5. 变频调速时，“负载越轻，电流越小”的规律为什么有时不适用？
6. 变频器有时在轻载时出现过电流保护，原因是什么？
7. U/f 比对电动机的起动过程有些什么影响？
8. 什么是矢量控制？实现矢量控制的必要条件是什么？
9. 在哪些情况下，不能使用矢量控制方式？
10. 在哪些情况下，电动机运行在第四象限？试分析电动机在这些情况下的作用。
11. 试比较：电动机在低频运行和高频运行时，有效转矩减小的原因。
12. 试分析：把基本频率设置为 45Hz 和 6045Hz 时，分别出现什么情况？
13. 一台 55kW 的电动机，运行在 35Hz 时，其有效功率大约是多

少？

- 14.为什么在电动机功率大于负载所需功率的情况下，也会出现带不动负载的情况？
- 15.经传动机构减速后，输出轴的转矩为什么会增大？
- 16.某传输机采用变频器减速时把传动比减小了一些，结果满负荷时电动机过载，发热严重，问题出在哪里？（最高工作频率为 40Hz）
- 17.某提升机的电动机数据是：15Kw，30.3A，1460r/min。实际最大运行电流约为 50A，现打算将工作频率提升为 60Hz，行不行？

第 3 章 变频器的常用功能

1. 分别说明变频器各种频率给定方式的选用方法。
2. 通过外接给定信号来改变电动机的旋转方向时，应注意哪些问题？
3. 某变频器采用电位器给定方式，用户要求当电位器从“0”位旋到底（给定信号为 10V）时，输出频率的范围为 0~30Hz，如何处理？
4. 某仪器的输出信号是 1~5V，直接用于控制变频器的输出频率，但所购变频器的电压给定信号只能选 0~10V，怎么办？
5. 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 50~0 Hz，怎么解决？
6. 最高频率和基本频率的根本区别在哪里？
7. 上限频率和最高频率有什么区别？

8. 有一台鼓风机，每当运行在 20 Hz 时，振动特别严重，怎么解决？
9. 为什么变频起动能减小起动电流？
10. 某变频器的加速时间预置为 20s，试计算从 30Hz 到 45Hz 所需要的时间。
11. 决定加、减速时间的主要依据是什么？
12. 某设备在工频运行的情况下，从切断电源到转速降为 0 需要 15s，其减速时间常数大致是多少？
13. 有一台并联在水路中的水泵，在 0 Hz 时起动不起来，怎么办？
14. 某生产机械要求尽量缩短加、减速时间，又不希望跳闸，怎么办？
15. 斜坡制动和惯性制动有什么区别？
16. 直流制动能否替代电磁制动器？
17. 在预置了下限频率后，变频器怎样停机？
18. 一开机制动电阻就发烫，什么原因？
19. 22kW 变频器配同容量电动机，起、制动比较频繁，按说明书配 $10\ \Omega/5\text{Kw}$ 制动电阻，发热严重，怎么处理？
20. 变频器的过载保护和过电流保护有什么区别？
21. 某 55kW 电动机，额定电流为 102.5A，变频器的额定容量为 98.7kVA，额定电流为 105 A，该变频器如何保护电动机的过载？
22. 某 22kW 变频调速系统，发生过电流跳闸，但实测输出电流为 30A，输入电流为 25A，变频器显示的输出电流为 51A，试分析原因。
23. 变频器在切断电源后，显示屏上常常显示欠电压的代码，是什么原因？

第 4 章 变频器调速系统的控制

1. 变频器输入电路中的空气断路器和输入接触器分别起什么作用？
2. 某 37kW 的变频器调速系统，试选择空气断路器、快速熔断器和输入接触器的规格。
3. 变频器和电动机之间，在哪些情况下不需要接热继电器？在哪些情况下必须接热继电器？
4. 为什么有时要加粗变频器和电动机之间的连接线？
5. 变频器是怎样接受外部开关信号的控制的？
6. 试设计一个具有自锁功能的两处控制电路。
7. 某会议室用变频鼓风机吹入冷空气来降温，温度计上有上、下限接点，试设计一个恒温控制电路。
8. 试设计一个四单元的同步控制电路，要求：
第 1 单元为主令单元；
当第 2 单元进行微调时，第 3、4 单元必须同时调节；
当第 3 单元进行微调时，第 4 单元必须同时调节；
第 2、3、4 单元又可以单独微调。
9. 试设计一个具有三种转速档次的控制电路。
10. 某搅拌装置的要求如下：先以 45Hz 正转 30min，再以 35 Hz 反转 20min，每次改变方向前，应先将转速下降至 10Hz 运行 1min，又停止 1min 后再起动。如此往复不已，直至按下停止按钮后停止运行。试设计其控制方案。
11. 有哪些场合需要进行变频和工频的切换？

12. 对变频和工频的切换过程有些什么要求？
13. 怎样避免切换过程中可能出现的冲击电流？
14. 什么是目标信号？什么是反馈信号？
15. 闭环控制要求达到的目的是什么？
16. 什么是负反馈？什么是正反馈？
17. 变频器的 PID 功能有效时，有哪些功能将发生变化？
18. 某空气压缩机要求储气罐压力保持 3MPa，压力传感器的量程是 5MPa，试设计在采用变频调速系统时的恒压控制系统。
19. 上述恒压控制系统在运行时，压力时高时低，如何解决？
20. 上述恒压控制系统在运行过程中，用户发现频率显示很不稳定，此现象是否正常？
21. 上述恒压控制系统在运行过程时，压力发生变化后，恢复过程较慢，如何解决？

第 5 章 变频器在各类负载中的应用

1. 恒转矩负载的主要特点有哪些？
2. 上场的电动扶梯属于哪类负载？为什么？
3. 某恒转矩负载的电动机数据：30kW，56.8A，1470r/min，采用变频调速后起动较困难，低频运行时电流偏大，如何解决？
4. 某恒转矩负载，在运行过程中时有较大冲击，每次冲击时，电动机常堵转，怎么解决？
5. 从电力拖动的角度看，重力负载的基本特征是什么？哪些负债属

于重力负载？

6. 某石料提升机，所购变频器有矢量控制功能，但未装转速反馈装置，怎样防止溜钩？

7. 恒功率负载的主要特点有哪些？

8. 为什么说恒功率负载实现变频调速时的重要问题是减小系统容量的问题？

9. 怎样减小恒功率负载变频调速系统的容量？

10. 金属切削机床的机械特性有什么特点？

11. 某老系列龙门刨床，刨台电动机的容量为 55kW，改造为变频调速后，刨台电动机的容量可以减小为 45kW，试分析其原因。

12. 二次方率负载的主要特点有哪些？

13. 二次方率负载在实行变频调速时，其上限频率为什么不能超过额定频率？

14. 75kW 的风机，额定电流为 139.7A，实际最大工作频率为 45Hz，45Hz 时的实测电流为 100 A，能否采用 55kW 的变频器（额定电流为 112A）？

15. 110kW 的风机采用变频调速后由人工控制其风量，主要预置哪些功能？

16. 风机和水泵都需要适当延长加、减速时间时，两者的理由是不相同的，试进行说明。

17. 试分析：“一变多泵”和“每台变频”各有什么优缺点？

18. 试设计利用变频调速实现恒水位控制的方案。

第 6 章 变频器应用教程

1. 实现变频调速是否一定节能？
2. 为什么说变频调速最？
3. 为什么说二次方率负载的节能效果最明显？
4. 某电动机的实际负载率只有 60%，采用变频调速后，怎样使它节能？
5. 某鼓风机长时间在 40Hz 下运行，试估算其节能效果。
6. 试说明水泵管路系统各部分功率的计算公式和特点。
7. 从供水功率分析节能效果的基本出发点是什么？
8. 从轴功率分析节能效果的基本出发点是什么？
9. 从电功率分析节能效果的基本出发点是什么？
10. 怎样理解水泵管路系统中的广义空载功率？它对节能效果有什么影响？
11. 水位控制实现变频调速也节能吗？
12. 某供水系统有三台水泵，试比较用一台变频器和用三台变频器的节能效果。
13. 变频调速除了节约电能外，还有哪些经济效益？
14. 家用电器采用变频调速后的主要优点是什么？

第一章 概述

1. 什么叫变频器？
2. 为什么说电力电子技术是变频器发展的基础？
3. 为什么说计算机技术和自动控制理论是变频器发展的支柱？
4. 变频器的发展趋势如何？
5. 按照工作原理，变频器分为哪几类？按照用途变频器分为哪几类？
6. 交-交变频器与交-直-交变频器在主电路的结构和原理方面有何区别？两者中哪种变频器得到广泛应用？
7. 按照控制方式，变频器分为哪几种类型？
8. 简述变频器的应用。

第二章 电力电子器件

1. 型号为KP100-3，维持电流 $I_H=4\text{mA}$ 的晶闸管，使用在下图所示各电路中是否合适？为什么？（不考虑电压、电流裕量）
2. 画出下图所示半波整流电路的负载电阻 R_d 上的电压波形。
3. 说明 GTO 晶闸管的开通和关断原理，与普通晶闸管比较有何不同？
4. GTO 晶闸管有哪些主要参数？其中哪些晶闸管与普通晶闸管相同？哪些不同？
5. GTO 晶闸管为什么要设置缓冲电路？说明缓冲电路的工作原理。
6. 画出 GTR 的理想基极驱动电流波形，并加以说明。
7. IGCT 和 GTO 晶闸管相比，具有什么特点？
8. 说明 IGCT 的结构与工作原理，IGCT 的栅极驱动电路要满足什么

要求？

9. IPM 具有哪些优点？

第三章

1. 交-直-交变频器的主电路包括哪些组成部分？说明各部分的作用。
2. 不可控制整流电路和可控整流电路的组成和原理有什么区别？
3. 中间电路有哪几种形式？说明各形式功能。
4. 对电压型逆变器和电流型逆变器的特点进行比较。
5. 说明制动单元原理。
6. 说明图 3-15 所示全桥逆变电路的工作原理。
7. SPWM 控制的原理是什么？为什么变频器多采用 SPWM 控制？
8. SPWM 专用集成电路有什么优势？说出几种 SPWM 专用集成电路的名称。
9. 说明电流跟踪控制的 PWM 逆变器的工作原理。
10. 什么叫电压空间矢量控制？
11. 采用电压空间矢量控制 PWM 逆变器有什么长处？

第四章

1. 交-交变频技术具有什么特点？主要应用是什么？
2. 交-交变频的基本原理是怎么样的？
3. 如何调制交-交变频使其输出为正弦波电压？
4. 三相交-交变频有哪些连接方法？

5. 交-交变频有什么优点缺点？

第五章

1. 简述异步电动机的工作原理。

2. 异步电动机的变频调速的理论依据是什么？

3. 异步电动机的变频运行有较输出值与额定值有什么关系？

4. 从异步电动机发热的角度如何考虑选择它的容量？

5. 电动机的额定功率是他吸收电能的功率吗？

6. 说明电动机磁转矩基本公式 $T = P_M / \Omega = 9550 P_M / n$ 中各物理量的含义和使用的单位。

7. 如何画出异步电动机的机械特性曲线？

8. 电动机起动时的电流可能达到额定电流的 5~7 倍，是不是它的电磁转矩也会达到这一倍数？

9. 电动机的调速范围是如何定义的？

10. 常见的负载机械特性有几种类型？说明各种类型的特点。

11. 为什么对风机、泵类负载进行变频调速节能的效果最好？

12. 起重机械属于恒转矩类负载，速度升高对转矩和功率有何影响？

第六章

1. 高（中）压变频器通常指电压等级为多少的变频器？

2. 高（中）压交-交方式的变频器多用于什么场合？该方式的变频器有什么优缺点？

3. 高（中）压变频器调速系统的基本形式有哪几种？画出其结构图。
4. 简述高（中）压变频器的应用及其重要意义。
5. 高（中）压变频器的技术要求主要有哪些方面？
6. 说明下图所示变频多重化 PWM 电压型变频器电路的工作原理。
7. 说明下图所示电路为什么称为三电平式变频器？该电路的结构有什么优点？
8. 说明功率单元多级串联电压型变频器电路的结构原理。若每相由 5 个功率单元串联得到 6000V 的线电压，每个功率单元的电压大致为多少？

第七章

1. 什么是 U/f 控制？变频器在变频时为什么还要变压？
2. 说明恒 U/f 控制的原理。
3. 什么是转矩提升？
4. 电压补偿过分会出现什么情况？
5. 为什么变频器总是给出多条 U/f 控制曲线供用户选择？
6. U/f 控制曲线分为哪些种类？分别适用于何种类型的负载？
7. 选择 U/f 控制曲线常用的操作方法分为哪几步？
8. 什么是转差频率控制？说明其控制原理。
9. 转差频率控制与 U/f 控制相比，有什么优缺点？
10. 矢量控制有什么优越性？使用矢量控制时有哪些具体要求？
11. 矢量控制的理念是什么？矢量控制经过哪几种变换？

12. 单片机控制的变频器有什么突出的优点？

13. 说明下图中 80C197MC 所起的作用。

第八章

1. 变频器的外形有哪些种类？

2. 由图所示变频器的原理框图，说明变频器的基本组成。

3. 变频器的主电路端子有哪些？分别与什么相连接？

4. 变频器的控制端子大致分为哪几类？

5. 说明变频器的基本频率参数，如何预置？

6. 变频器有哪些运行功能需要进行设置？如何设置？

7. 变频器有哪些保护功能需要进行设置？如何设置？

8. 变频器的节能控制功能有什么意义？

9. 说明设置变频器的 PID 功能的意义。

10. 若变频器拖动的负载为笼型电动机，选择变频器时应考虑哪些问题？

11. 变频器的专用电动机分为哪些种类？

12. 变频器的主电路端子 R、S、T 和 U、V、W 接反了会出现什么情况？电源端子 R、S、T 连接时有相序要求吗？结合图 说明原因。

13. 主电路电源输入侧连接断路器有什么作用？断路器如何选择？

14. 主电路接入交流电抗器有什么作用？

15. 制动电阻与制动单元有什么不同？

16. 变频器与电动机之间的连线过长会出现什么问题？如何选择长距

离导线？

17. 画出电动机正转控制图。
18. 画出电动机正、反转控制电路图。
19. 如何实现工频和变频切换运行？画出控制电路。
20. 说明森兰 BT40 系列变频器的操作面板各按键的功能。
21. 频率给定信号有哪几种设置方法？什么方法最简单精确？
22. 说明最大频率、最大给定频率与上限频率的区别。
23. PLC 与变频器如何实现通信？画出其连接图。
24. PC 与变频器如何实现通信？画出其连接框图。
25. 说明变频器与微机进行通信时的传输规范。
26. 如何实现变频器的节能运行。

第九章

1. 变频器储存时应注意哪些事项？
2. 变频器的安装场所须满足什么条件？
3. 变频器安装时周围的空间最少为多少？
4. 变频器传动笼型电动机，电动机铭牌数据为：额定电压为 220V，功率为 11kW，4 极，额定电流为 22.5A，电缆铺设距离为 50m，线路电压损失允许在额定电压 2% 以内，试选择所用电缆的截面大小。
5. 变频器的主回路电缆与控制回路电缆安装时有什么要求？
6. 变频器运行时为什么会电网产生干扰？如何抑制？
7. 电网电压对变频器运行会产生什么影响？如何防止？

8. 说明变频器系统调试的方法、步骤。
9. 在变频器的日常维护中应注意些什么？
10. 变频器的常见故障有哪些？应如何处理？