

---

# 1 变频电源的结构及方案论证

## 1.1 变频电源的结构及工作原理

在电力电子设备中，输入正弦交流电可以转换为不变的正弦交流电，可以经由过程电源转换电路调理频率和电压。利用这类手艺的电源称为变频电源。本文研究的三相变频电源系统应将发电机产生的中频交流电转换为相电压 220V 和频率 50HZ 的交流电，即三相工频电压。

从布局的角度来看，变频电源可以分为两类：直接转换和间接转换。直接转换（也称为 AC-AC）是将输入 AC 直接转换为知足电压和频率请求的 AC。间接频率转换（也称为 AC-DC-AC）将输入的交流电转换为直流电，然后将直流电转换为知足电压和频率请求的交流电。因此，AC-DC-AC 频率转换方法也称为还有 DC 电路频率转换方法。

### 1.1.1 交-交变频

AC-AC 逆变器装置通常由晶闸管作为功率开关装置供电，并且晶闸管直接连接到 AC 电源，使用电网电压自动过零变为负的特性，因此可以自然地关闭晶闸管。该过程与控制整流器相同，并且不需要为此目的设计整流器电路。交-交变频的长处是该方式简略，运行靠得住，频率转换效率高，输出电压波形在低频运行时靠近正弦波，可实现 4 象限运行。

对三相负载，每相各用一套两组晶闸管整流装配反并联的可逆路线，输出均匀电压顺次相差 $120^\circ$ 。如果整流器使用桥式电路，则三相 AC-AC 转换器共享三组相对的平行线。统共必要 30 个晶闸管（每一个桥臂一个）。若是利用零型电路，则必要 18 个晶闸管。因此，AC-AC 逆变器在其结构中仅具有一个转换电路路，但省略了中间 DC 链路，但是所使用的设备数量太大而整个设备非常大。该装配受谐波电流和脉动转矩的限定，最大输出频率不跨越电网频率的 1/2。在考虑这些器件所需的大量元件，主电路的复杂结构和低输出频率时，通常使用它。低速，大容量速率控制系统。在低频操纵时代，输出电压波形靠近正弦波，许可 4 象限操纵。

### 1.1.2 交-直-交变频

AC-DC-AC 转换器基本上由大多数整流器，滤波器和逆变器构成。AC-DC-AC 是今朝利用最普遍的情势，两次功率转换不会影响前级滋扰的后期阶段。根据电压调节和调频的控制方法，交流输入变频器有三种结构类型：

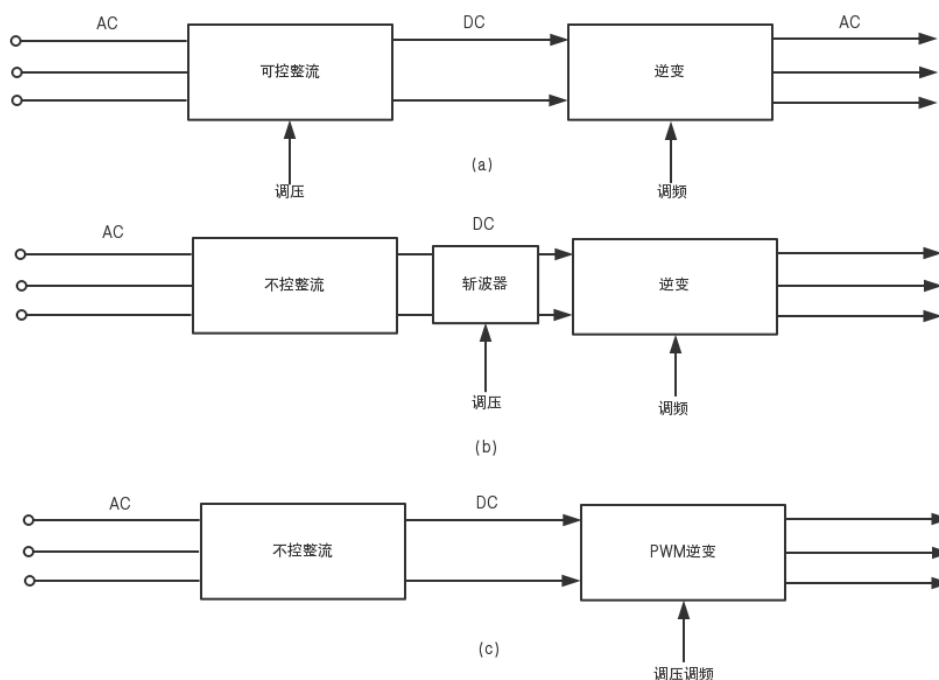


图 1-1 交-直-交变频电源结构图

Fig. 1-1 structure diagram of AC-DC-AC frequency conversion power supply

(1) 可控整流器电压调度，逆变器调频。如图 1-1 (a) 所示，电压和频率调制功效经由过程两个链路实现，节制电路调剂和调剂，布局简略，节制简略。但是，由于晶闸管控制整流器用于器件的输入端，因此在低电压和低电压下工作时相移点火角很大，导致输入功率因数较低。输出链路利用三相六逆变器，由每周改换六次的晶闸管构成，具备低开关频率和高输出谐波。

(2) 不节制整流器整流，斩波器电压调理和逆变器频率调制。由于整流器链路使用二极管控制的整流器，如图 1-1 (b) 所示，因此单独提供斩波器用于电压调节，以增加输入功率因数。因为输出逆变器电路依然利用晶闸管，是以存在输出谐波份量大的错误谬误。

(3) VVVF 在实现逆变器模式时，整流节制部门，不通过脉冲宽度调制 (PWM) 举行整流。如图 1-1 (c) 所示：二极管整流器不节制链路整流器的输入功率因数改良。当使用 IGBT 电力电子开关装置和 PWM 逆变器全控制类型时，使用 PWM 逆变器的输出链路在输出谐波方面非常好，因为 10kHz 的最大开关频率非常接近正弦波。

### 1.1.3 电压源型和电流源型变频器

根据中间 DC 链路的滤波方法，AC-DC-AC 设备可以分为电压和电流类型。

电压型逆变器的中心直流关键采取大容量滤波，直流电压波形相对于不变。作为恒定电压源的内部电阻可以被认为是理想的，并且输出 AC 电压是方波或楼梯，如图所示 1-2

(a)。电源逆变器逆变器开关器件称为续流二极管，为了节能交换侧到直流侧的通道供给反馈应该是反并联快速恢复二极管的一部分。

当逆变器的直流环节电流理想采用大电感滤波时，可视为电流源无穷大电阻，直流波形相对稳定，并输出交流电流，如图 1-2 (b)。由于正交反馈，直流电流不反转，因此开关装置不必具有反并联二极管及其电压源逆变器。

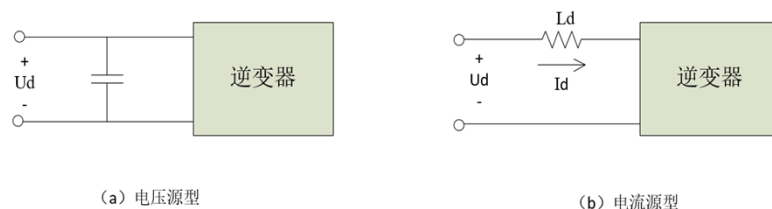


图 1-2 电压源型和电流源型变频装置

Fig.1-2 Voltage source type and current source type frequency conversion device

可以看出，在电压和电流型可变频率电源的滤波器部分中使用的能量存储元件是不同的，并且导致两种类型的变频器之间的大的功能差异。电流型是脉冲输出电流，更知足异步电动机。当异步电动机通电时，可以方便地进行 4 次上限操作的方便反馈制动，适用于需要制动，自动抽空和回缩的电动机。电压型变频电源无输出脉冲电压，电压型首要应用于同步电动机。直流电压可以快速变化，调速过程中的动态响应相对较快，桥臂开关装置的电压要求较低。

## 1.2 方案确定

本文研究的三相变频电源系统采用电压交直流供电结构，通过对上述方法的比较分析，结合变频电源系统的结构和控制方式。换句话说，整流器电路利用二极管节制的整流器来增添输入功率因数。整流的 DC 电压通过大电容器滤波。输出逆变器利用 PWM 逆变器同时实现变频电压调理功效，以削减输出谐波份量和输出，以知足电压和频率请求。

## 1.3 系统结构图

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/066010233040011004>