# 发电机的励磁方法及工作原理

来源：网络 作者：空谷幽兰 更新时间：2024-07-22

*.发电机的励磁方法及工作原理同步发电机为了实现能量的转换，需要有一个直流磁场而产生这个磁场的直流电流，称为发电机的励磁电流。根据励磁电流的供给方式，凡是从其它电源获得励磁电流的发电机，称为他励发电机，从发电机本身获得励磁电源的，则称为自励发...*

.发电机的励磁方法及工作原理

同步发电机为了实现能量的转换，需要有一个直流磁场而产生这个磁场的直流电流，称为发电机的励磁电流。根据励磁电流的供给方式，凡是从其它电源获得励磁电流的发电机，称为他励发电机，从发电机本身获得励磁电源的，则称为自励发电机。

一、发电机获得励磁电流的几种方式

1、直流发电机供电的励磁方式：这种励磁方式的发电机具有专用的直流发电机，这种专用的直流发电机称为直流励磁机，励磁机一般与发电机同轴，发电机的励磁绕组通过装在大轴上的滑环及固定电刷从励磁机获得直流电流。这种励磁方式具有励磁电流独立，工作比较可靠和减少自用电消耗量等优点，是过去几十年间发电机主要励磁方式，具有较成熟的运行经验。缺点是励磁调节速度较慢，维护工作量大，故在10MW以上的机组中很少采用。

2、交流励磁机供电的励磁方式

代大容量发电机有的采用交流励磁机提供励磁电流。交流励磁机也装在发电机大轴上，它输出的交流电流经整流后供给发电机转子励磁，此时，发电机的励磁方式属他励磁方式，又由于采用静止的整流装置，故又称为他励静止励磁，交流副励磁机提供励磁电流。交流副励磁机可以是永磁机或是具有自励恒压装置的交流发电机。为了提高励磁调节速度，交流励磁机通常采用100——200HZ的中频发电机，而交流副励磁机则采用400——500HZ的中频发电机。这种发电机的直流励磁绕组和三相交流绕组都绕在定子槽内，转子只有齿与槽而没有绕组，像个齿轮，因此，它没有电刷，滑环等转动接触部件，具有工作可靠，结构简单，制造工艺方便等优点。缺点是噪音较大，交流电势的谐波分量也较大。

3、无励磁机的励磁方式：

在励磁方式中不设置专门的励磁机，而从发电机本身取得励磁电源，经整流后再供给发电机本身励磁，称自励式静止励磁。自励式静止励磁可分为自并励和自复励两种方式。自并励方式它通过接在发电机出口的整流变压器取得励磁电流，经整流后供给发电机励磁，这种励磁方式具有结简单，设备少，投资省和维护工作量少等优点。自复励磁方式除没有整流变压外，还设有串联在发电机定子回路的大功率电流互感器。这种互感器的作用是在发生短路时，给发电机提供较大的励磁电流，以弥补整流变压器输出的不足。这种励磁方式具有两种励磁电源，通过整流变压器获得的电压电源和通过串联变压器获得的电流源。

二、发电机与励磁电流的有关特性

1、电压的调节

自动调节励磁系统可以看成为一个以电压为被调量的负反馈控制系统。无功负荷电流是造成发电机端电压下降的主要原因，当励磁电流不变时，发电机的端电压将随无功电流的增大而降低。但是为了满足用户对电能质量的要求，发电机的端电压应基本保持不变，实现这一要求的办法是随无功电流的变化调节发电机的励磁电流。

2、无功功率的调节：

发电机与系统并联运行时，可以认为是与无限大容量电源的母线运行，要改变发电机励磁电流，感应电势和定子电流也跟着变化，此时发电机的无功电流也跟着变化。当发电机与无限大容量系统并联运行时，为了改变发电机的无功功率，必须调节发电机的励磁电流。此时改变的发电机励磁电流并不是通常所说的“调压”，而是只是改变了送入系统的无功功率。

3、无功负荷的分配：

并联运动的发电机根据各自的额定容量，按比例进行无功电流的分配。大容量发电机应负担较多无功负荷，而容量较小的则负提供较少的无功负荷。为了实现无功负荷能自动分配，可以通过自动高压调节的励磁装置，改变发电机励磁电流维持其端电压不变，还可对发电机电压调节特性的倾斜度进行调整，以实现并联运行发电机无功负荷的合理分配。

三、自动调节励磁电流的方法

在改变发电机的励磁电流中，一般不直接在其转子回路中进行，因为该回路中电流很大，不便于进行直接调节，通常采用的方法是改变励磁机的励磁电流，以达到调节发电机转子电流的目的。常用的方法有改变励磁机励磁回路的电阻，改变励磁机的附加励磁电流，改变可控硅的导通角等。这里主要讲改变可控硅导通角的方法，它是根据发电机电压、电流或功率因数的变化，相应地改变可控硅整流器的导通角，于是发电机的励磁电流便跟着改变。这套装置一般由晶体管，可控硅电子元件构成，具有灵敏、快速、无失灵区、输出功率大、体积小和重量轻等优点。在事故情况下能有效地抑制发电机的过电压和实现快速灭磁。自动调节励磁装置通常由测量单元、同步单元、放大单元、调差单元、稳定单元、限制单元及一些辅助单元构成。被测量信号（如电压、电流等），经测量单元变换后与给定值相比较，然后将比较结果（偏差）经前置放大单元和功率放大单元放大，并用于控制可控硅的导通角，以达到调节发电机励磁电流的目的。同步单元的作用是使移相部分输出的触发脉冲与可控硅整流器的交流励磁电源同步，以保证控硅的正确触发。调差单元的作用是为了使并联运行的发电机能稳定和合理地分配无功负荷。稳定单元是为了改善电力系统的稳定而引进的单元

。励磁系统稳定单元

用于改善励磁系统的稳定性。限制单元是为了使发电机不致在过励磁或欠励磁的条件下运行而设置的。必须指出并不是每一种自动调节励磁装置都具有上述各种单元，一种调节器装置所具有的单元与其担负的具体任务有关。

四、自动调节励磁的组成部件及辅助设备

自动调节励磁的组成部件有机端电压互感器、机端电流互感器、励磁变压器；励磁装置需要提供以下电流，厂用AC380v、厂用DC220v控制电源.厂用DC220v合闸电源；需要提供以下空接点，自动开机.自动停机.并网（一常开，一常闭）增，减；需要提供以下模拟信号，发电机机端电压100V，发电机机端电流5A，母线电压100V，励磁装置输出以下继电器接点信号；励磁变过流，失磁，励磁装置异常等。

励磁控制、保护及信号回路由灭磁开关，助磁电路、风机、灭磁开关偷跳、励磁变过流、调节器故障、发电机工况异常、电量变送器等组成。在同步发电机发生内部故障时除了必须解列外，还必须灭磁，把转子磁场尽快地减弱到最小程度，保证转子不过的情况下，使灭磁时间尽可能缩短，是灭磁装置的主要功能。根据额定励磁电压的大小可分为线性电阻灭磁和非线性电阻灭磁。

近十多年来，由于新技术，新工艺和新器件的涌现和使用，使得发电机的励磁方式得到了不断的发展和完善。在自动调节励磁装置方面，也不断研制和推广使用了许多新型的调节装置。由于采用微机计算机用软件实现的自动调节励磁装置有显著优点，目前很多国家都在研制和试验用微型机计算机配以相应的外部设备构成的数字自动调节励磁装置，这种调节装置将能实现自适应最佳调节。

获得励磁电流的方法称为励磁方式。目前采用的励磁方式分为两大类：一类是用直流发电机作为励磁电源的直流励磁机励磁系统；另一类是用硅整流装置将交流转化成直流后供给励磁的整流器励磁系统。现说明如下：

.直流励磁机励磁

直流励磁机通常与同步发电机同轴，采用并励或者他励接法。采用他励接法时，励磁机的励磁电流由另一台被称为副励磁机的同轴的直流发电机供给。

.静止整流器励磁

同一轴上有三台交流发电机，即主发电机、交流主励磁机和交流副励磁机。副励磁机的励磁电流开始时由外部直流电源提供，待电压建立起来后再转为自励(有时采用永磁发电机)。副励磁机的输出电流经过静止晶闸管整流器整流后供给主励磁机，而主励磁机的交流输出电流经过静止的三相桥式硅整流器整流后供给主发电机的励磁绕组。

.旋转整流器励磁

静止整流器的直流输出必须经过电刷和集电环才能输送到旋转的励磁绕组，对于大容量的同步发电机，其励磁电流达到数千安培，使得集电环严重过热。因此，在大容量的同步发电机中，常采用不需要电刷和集电环的旋转整流器励磁系统。主励磁机是旋转电枢式三相同步发电机，旋转电枢的交流电流经与主轴一起旋转的硅整流器整流后，直接送到主发电机的转子励磁绕组。交流主励磁机的励磁电流由同轴的交流副励磁机经静止的晶闸管整流器整流后供给。由于这种励磁系统取消了集电环和电刷装置，故又称为无刷励磁系统。

本DOCX文档由 www.zciku.com/中词库网 生成，海量范文文档任你选，，为你的工作锦上添花,祝你一臂之力！