

浅析汽车发电机技术发展动向与展望

李博 袁学礼

(长城汽车股份有限公司动力研究院 071000)

摘要: 发动机附属机械系统比如:水泵、转向助力泵等都采用电动化,造成电力负荷进一步增大,因此需要发电机的功率越来越大。发电机功率提高造成驱动扭矩增大,附件电动化的优势就抵消了,因此不提高驱动扭矩而得到大功率就必须提高发电机的效率。本文阐述定子绕组、整流器、调节器、皮带轮的技术发展及汽车发电机的技术展望。

关键词: 发电机;技术发展;展望

1 概述

为了达到减少燃料消耗的目的,发动机附属机械系统比如:水泵、转向助力泵等都采用电动化,造成电力负荷进一步增大,因此需要发电机的功率越来越大。发电机功率提高造成驱动扭矩增大,附件电动化的优势就抵消了,因此不提高驱动扭矩而得到大功率就必须提高发电机的效率。另外,为了减轻整车质量,节省发动机舱内的空间,发电机的体积不能增大,同时发电机的发电噪音还不能超过标准。另一方面,混合动力技术的发展,汽车发电机还需要进行能量回收和具有起动机功能。综上所述,现代汽车发电机应该具有功率大、体积小、效率高、噪声低、功能多的特点。

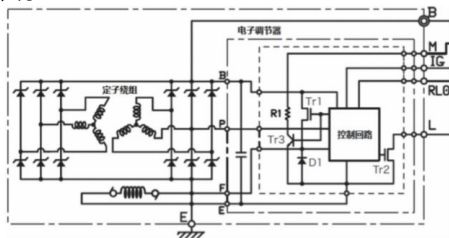
2 定子绕组的技术发展

2.1 采用新式绕线技术

以前的绕线工艺是将铜线一个一个插入定子铁芯中,各根铜线最后很难保持整齐的形状。新的绕线工艺先将改变线槽的形状,扩大铁心的插入口,整理成理想形状的线圈再插入线槽的工艺,槽满率大大的提高,从而降低了内部电能的损失。

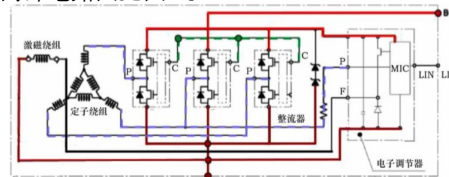
2.2 采用双定子绕组技术

为了提高交流发电机的功率,有些公司采用两套定子绕组来发电。这两套定子绕组都是星形连接法,并各自有相应的整流器。与传统型发电机相比,双定子绕组技术用铜量比单层绕组少 10%,槽满率达到 70%以上,质量减轻了很多,因此减小了定子绕组的电阻,降低了发电时的铜损,改善了散热性,使发电机输出功率提高了近 50%,总体效率提高了 10%,电磁噪声减少了 10dB。图 1 为双定子绕组发电机内部电路图。



3 整流器的技术发展

采用硅二极管作为整流器件,是因为硅二极管具有开关特性好、反向恢复时间短等优点,但其工作时正向压降较大,导通损耗功率大,而采用 MOS-FET 作为汽车发电机整流,可以起到提高整流效率的作用。电装交流发电机 MOSFET 整流器内部电路图见图 2。



4 调节器的技术发展

新型电子调节器也采用 MOS-FET,基于 MOS-FET 模拟开关技术的调节器能够抗高频信号干扰,准确触发和关断整流器,能高速地响应端电压和电流信号,功率消耗低,易于集成,有利于调节器的微型化发展。

5 皮带轮的技术

发展燃油直喷的运用和怠速转数的降低等原因造成发动机转数和扭矩变化增大,皮带的张力变化也随之增大,安装内置单向离合器皮带轮可以改善皮带的张力变动,提高皮带的寿命,防止打滑声音的发生。内置单向离合器皮带轮剖开图见图 3。

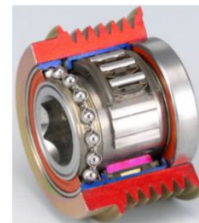


图 3 内置单向离合器皮带轮剖开图

6 发电机技术展望

1) 按需发电发电机的驱动要消耗发动机的功率,为提高燃料经济性,应该根据蓄电池的电量和用电设备的功率来调节发电机的发电量,为了在制动能量回收时蓄电池有一定的容量空间,需要对蓄电池电压进行监控,高于设定电压值时发电机应抑制发电量。另外,发电机负荷还要能够调节,在发动机制动减速时为高负荷,在加速和定速时为低负荷,可降低用于发电的燃油的消耗。

2) 高电压发电机在具有制动能量回收的汽车上,采用可变电压式发电机为锂离子蓄电池或电容器充电。然后从电容经过变压及 DC-DC 转换模块,缓慢释放充入蓄电池或给电气设备供电,从而改善因供应电能不足而擅自启动发动机“充电”的情况。

3) 发电机兼起动机在 48V 轻混汽车上,皮带驱动的发电机还当作起动机使用,英文简称 BSG (Belt Starter Generator, 励磁源既有励磁绕组又有永磁体。作为起动机时使用永磁体,作为发电机时通过励磁绕组对电机气隙磁场进行调节。适用于高起动转矩和宽转速范围高效恒压发电要求。

参考文献:

[1] 杨忠颇,高惠民.浅析新一代汽车充电系统的变化特点[J].汽车维修与保养,2014(10):66-68.
 [2] 张宗荣.电装系列汽车发电机电压调节器电路和功能[J].汽车电器,2010(9):26-29
 [3] 兰镇,徐晓玲.车用交流发电机概述[J].汽车电器,2019(10):34-36.