**牵引变流器**

电动车组、电力机车、电传动内燃机车牵引主电路中实现直流和交流电能转换的装置，用于控制牵引电机的输出转矩，满足列车运行的需要。

**摘要**

拼音:qiɑnyinbiɑnliuqi

英文名称:traction converter

适用范围:机车装置

所属学科:交通运输工程 铁路运输

**目录**

1 发展概况

2 主要类型

2.1 交-直-交牵引变流器

2.2 直-交牵引变流器

2.3 直-直-交牵引变流器

**发展概况**

1879年世界第一台电力机车诞生，自此牵引变流技术逐步发展。1955年，水银整流器机车问世，标志着牵引变流器实用化的开始。1957年，硅整流器的发明，标志着牵引变流器跨入了电力电子时代。起初仅用大功率二极管进行交-直流间的不控整流。晶闸管和电子控制器件出现后，牵引变流器具有了交-直流间的可控整流和有源逆变功能，以及直-直流间的变换功能。自20世纪90年代以来，绝缘栅双极晶体管（IGBT）技术快速发展并广泛应用，以IGBT为开关器件的牵引变流器逐渐成为主流技术。碳化硅等宽禁带半导体器件的应用，将进一步完善和促进牵引变流器的性能和发展。

**主要类型**

为适应不同的电源形式，牵引变流器可分为交-直-交、直-交、直-直-交3类。

**交-直-交牵引变流器**

可用于干线客运电动车组和电力机车，其电能来自交流牵引供电网；也可用于电传动内燃机车，其电能由车载发电机供给。采用交-直-交牵引变流器的结构示意图如图1所示，主要由四象限变流器、中间直流环节和牵引逆变器构成。列车牵引时，前端交流电由四象限变流器整流成直流电，经中间直流环节稳压滤波后输出给牵引逆变器，逆变器输出三相变频变压的交流电来驱动一台或多台交流牵引电机，为列车提供动力。再生制动时，牵引电机将列车动能变为电能，通过牵引逆变器整流成直流电经直流环节进入四象限变流器，四象限变流器将电能逆变回馈给电网，实现能量回收。四象限变流器可实现能量的双向流动，还具有功率因数高、电能质量好等优点。采用矢量控制等高性能控制方法后，牵引逆变器驱动交流牵引电机可获得较为理想的稳态和动态性能。

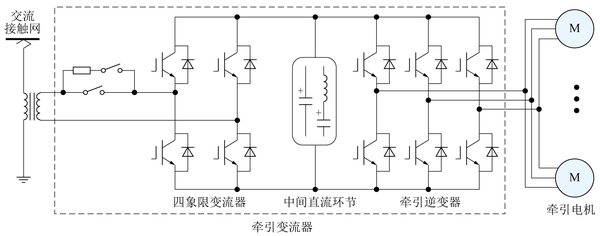


图1 交-直-交牵引变流器结构示意图

交—直—交牵引变流器结构示意图

**直-交牵引变流器**

用于直流供电的轨道交通车辆。采用直-交牵引变流器结构如图2所示。直-交牵引变流器主要由中间直流环节和牵引逆变器构成。

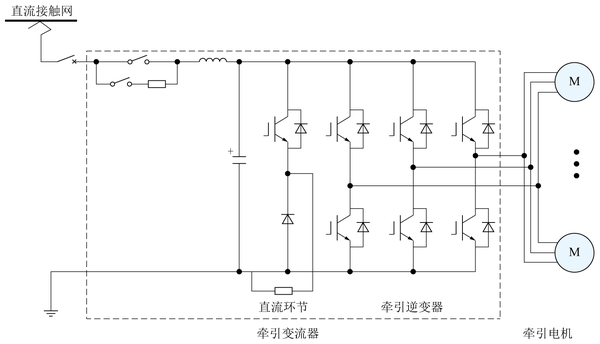


图2 直-交牵引变流器结构示意图

直—交牵引变流器结构示意图

**直-直-交牵引变流器**

主要用于锂电池、超级电容等储能器件驱动的列车，系统电能来自车载储能器件。直-直-交牵引变流器结构如图3所示。直-直-交牵引变流器主要由直-直变换器、直流环节和牵引逆变器构成。牵引时，储能系统经直-直变换器向逆变器供电。再生制动时，电能将反馈给储能系统。到站停车时，车外电源给车载储能系统充电。

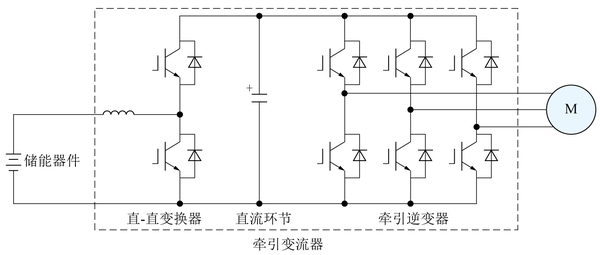


图3 直-直-交牵引变流器结构示意图

直—直—交牵引变流器结构示意图

（作者：郝荣泰 杨中平 ）