



铁道机车专业教学资源库

学校名称：武汉铁路职业技术学院 主讲：张哲

1.12 能够区分直流传动电力机车与交流传动电力机车的工作

目录

CONTENTS

01

HXD3 型电力机车工作原理



PART 1

HXD3 型电力机车工 作原理

HXD3 型电力机车工作 原理

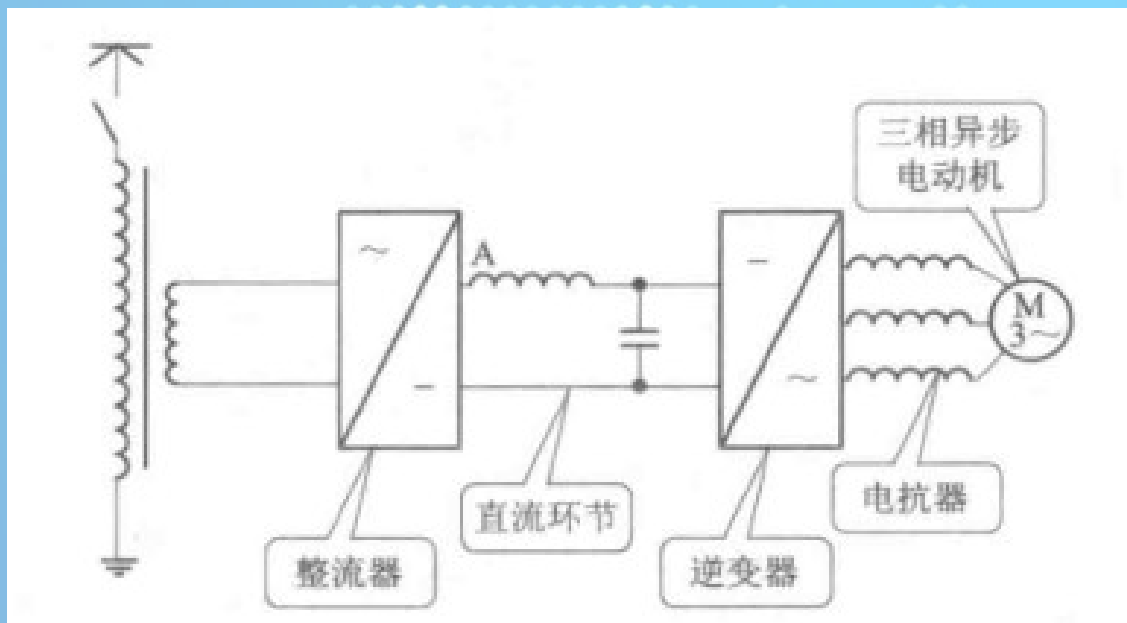


图 2

1. 工作原理

电压型异步电动机电力机车工作原理如图 2 所示，我们定义了 4 个环节，各环节的作用如下。

- ① 环节——整流电路基本作用是将交流电转换为直流电。具体电路可以是不可控整流桥、相控整流桥、四象限脉冲变流器。
- ② 环节——直流环节滤波器基本作用是平滑 A 处的纹波（脉动），消除或减少谐波含量，改善机车的功率因数。采用不同的整流电路，其滤波电路也不同，功能有所差别。
- ③ 环节——逆变器用于将直流电转换为三相交流电，同时为了机车调速的需要，它具有较宽的调频范围和调压范围，一般采用正弦波脉宽调制（PWM）技术。或采用电压相量（VVC PWM）控制技术，降低电机损耗，减少网压波动的影响。



HXD3 型电力机车工作 原理

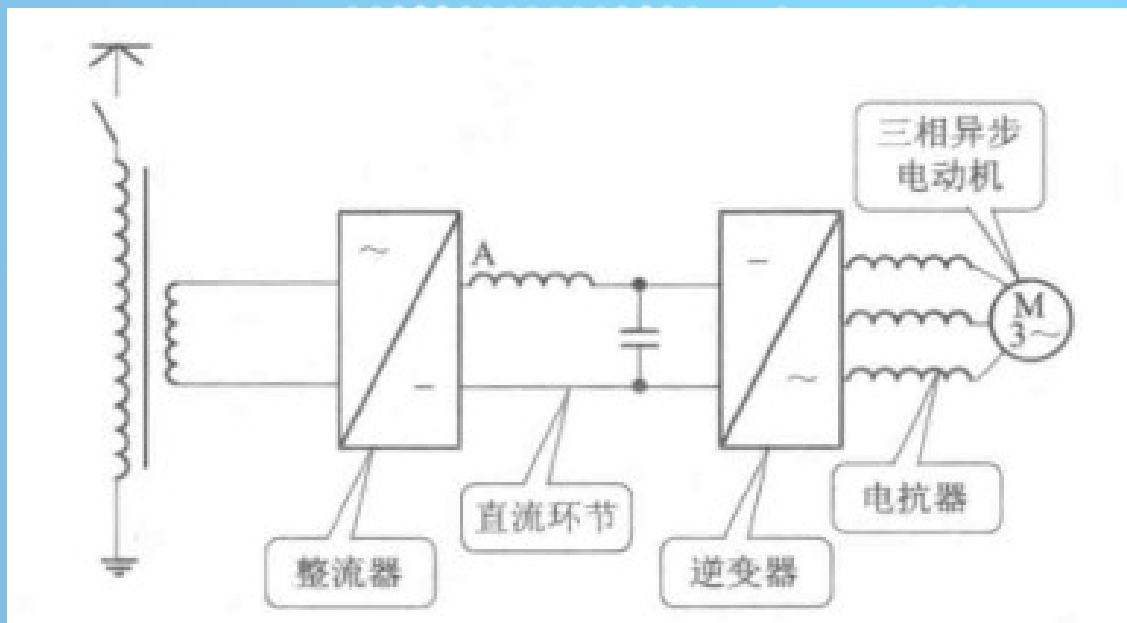


图 2

1. 工作原理

④ 环节——电抗器，有三大作用。降低电机、电缆中的高频成分，控制噪声的传播，抑制电机启动过程中的谐波分量；保证频繁断开电机电路时不损坏变频器；通过三相霍尔电流传感器对变频器输出端采取完善的短路保护措施。

机车在工作时，受电弓将网压引入机车变压器一次侧绕组，经变压器二次侧绕组降压后送入①环节，将交流电转换为直流电，经②环节平滑 A 处脉动，送入③环节，将直流电逆变为电压和频率可调的三相交流电，经④环节平波电抗器，供给⑤环节三相异步牵引电动机，实现牵引运行。在这个系统中，机车先将电网的交流能量转换为直流能量，然后进一步转换成电压和频率可调的交流能量。



HXD3 型电力机车工作 原理

2 机车的主要技术特点

- ① 轴式为 Co-Co, 电传动系统为交直交传动, 采用 IGBT 水冷变流机组, 1250kW 大转矩异步牵引电动机, 具有起动(持续)牵引力大、恒功率速度范围宽、黏着性能好、功率因数高等特点。
- ② 辅助电气系统采用 2 组辅助变流器, 能分别提供 VVVF 和 CVCF 三相辅助电源, 对辅助机组进行分类供电。
- ③ 采用微机网络控制系统, 实现了逻辑控制、自诊断功能, 而且实现了机车的网络重联功能。
- ④ 总体设计采用高度集成化、模块化的设计思路, 电气屏柜和各种辅助机组斜对称布置在中间走廊的两侧。
- ⑤ 转向架采用滚动抱轴承半悬挂结构, 二系采用高圆螺旋弹簧; 采用整体轴箱、推挽式低位牵引杆等技术。
- ⑥ 采用下悬式安装方式的一体化多绕组(全去耦)变压器, 具有高阻抗、重量轻等特点, 并采用强迫导向油循环风冷技术。
- ⑦ 采用独立通风冷却技术。
- ⑧ 空气制动系统采用了集成化气路, 具有空电制动功能。机械制动采用轮盘制动; 采用了新型的颗粒式空气干燥器, 有利于空气的干燥, 减少制动系统阀件的故障率。

