

新能源汽车车载充电机(OBC)详解

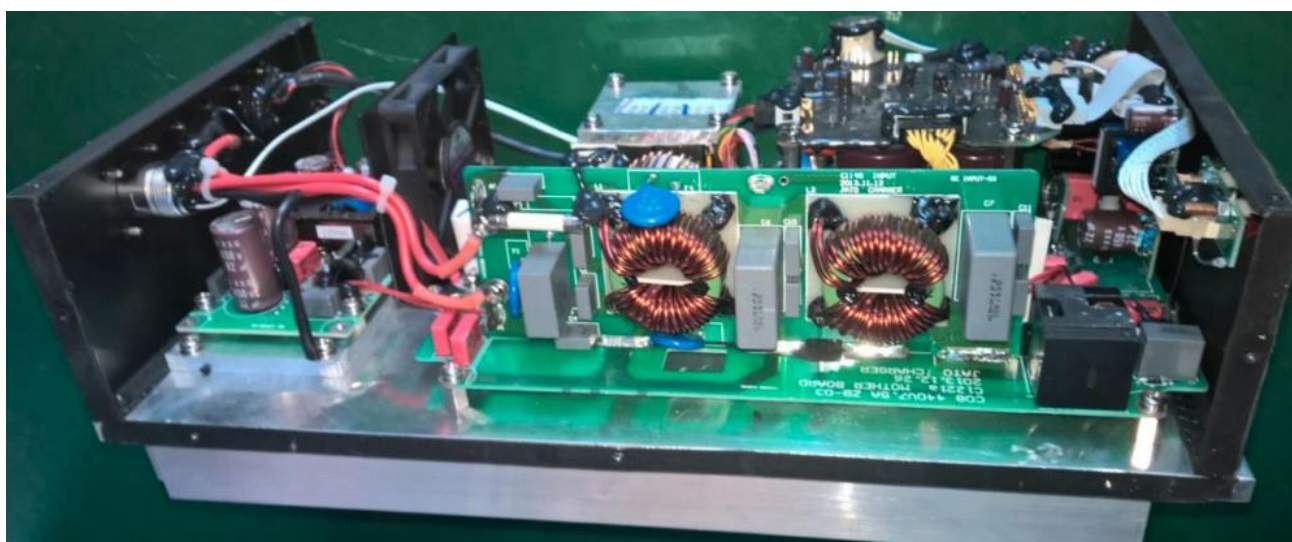
OBC 是为汽车动力电池充电的电力电子装置，即车载充电机，英文名字 On-board charger，简称 OBC。



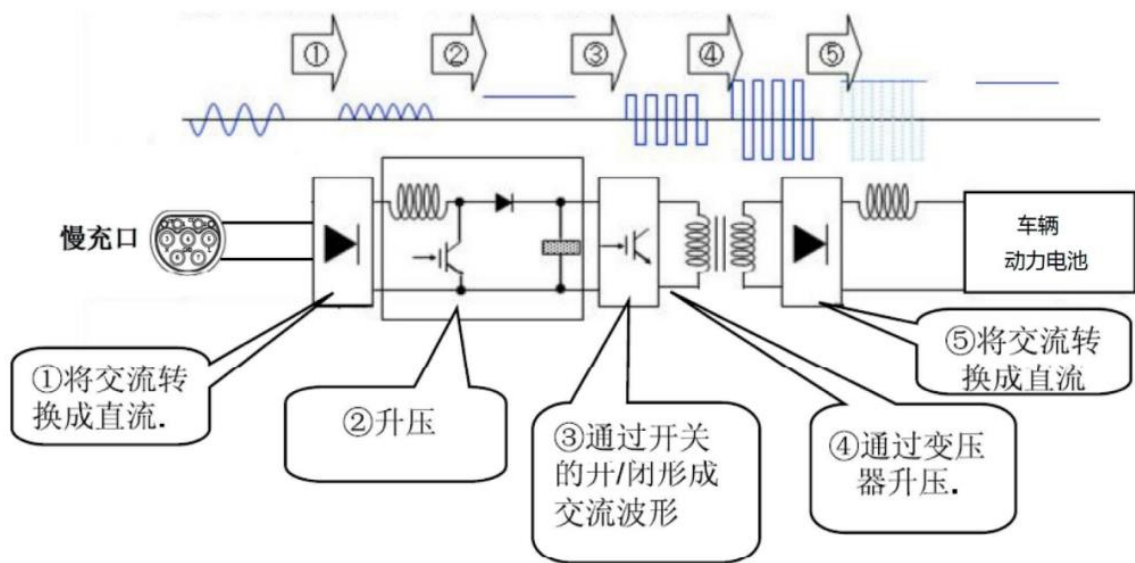
01 定义

电动汽车车载充电机是采用高频开关电源技术，主要功能是将交流 220V 转换为高压直流电给动力电池进行充电，保证车辆正常行驶。同时车载充电机提供相应的保护功能，包括过压、欠压、过流、欠流等多种保护措施，当充电系统出现异常会及时切断供电。

02 内部构造



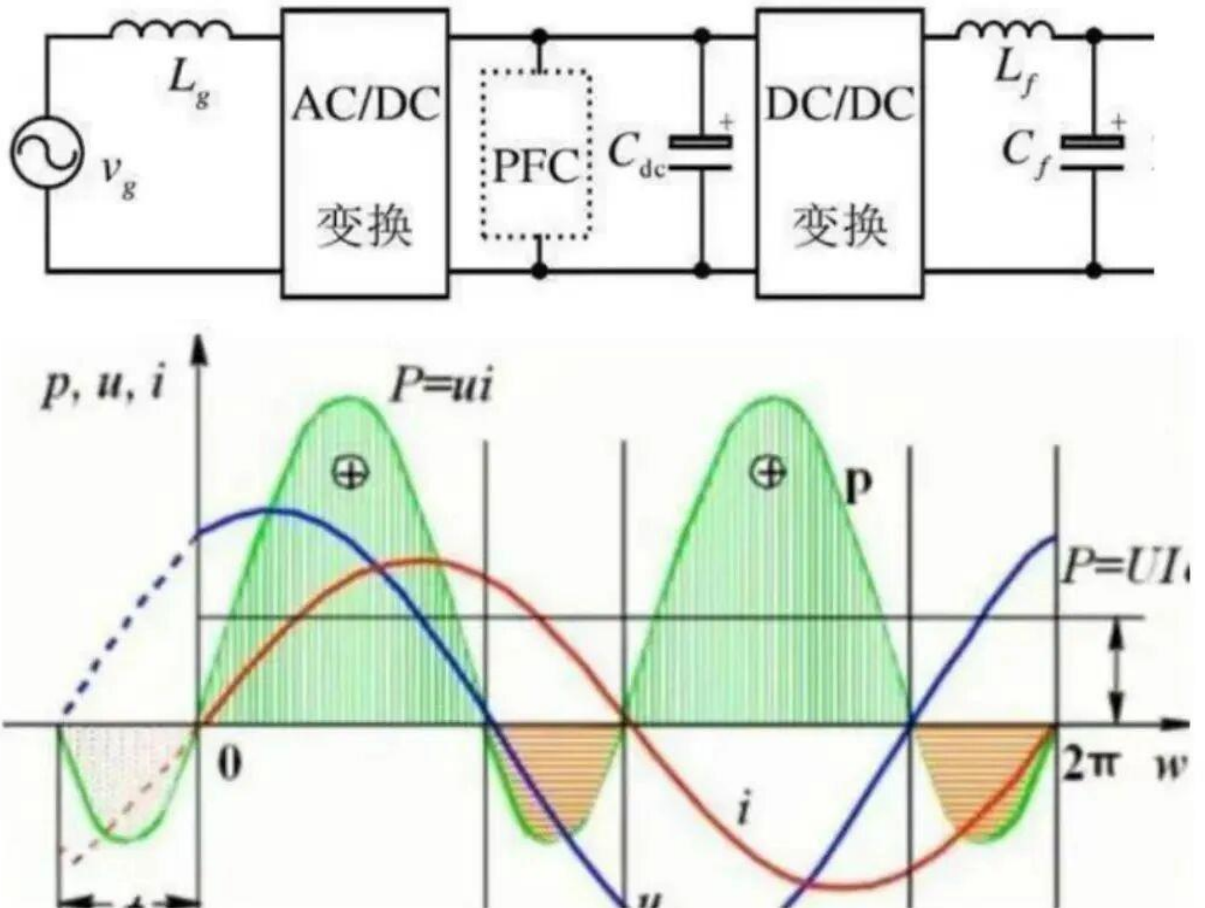
车载充电机内部可分为 3 部分：主回路、控制电路、线束及标准件



转化原理：

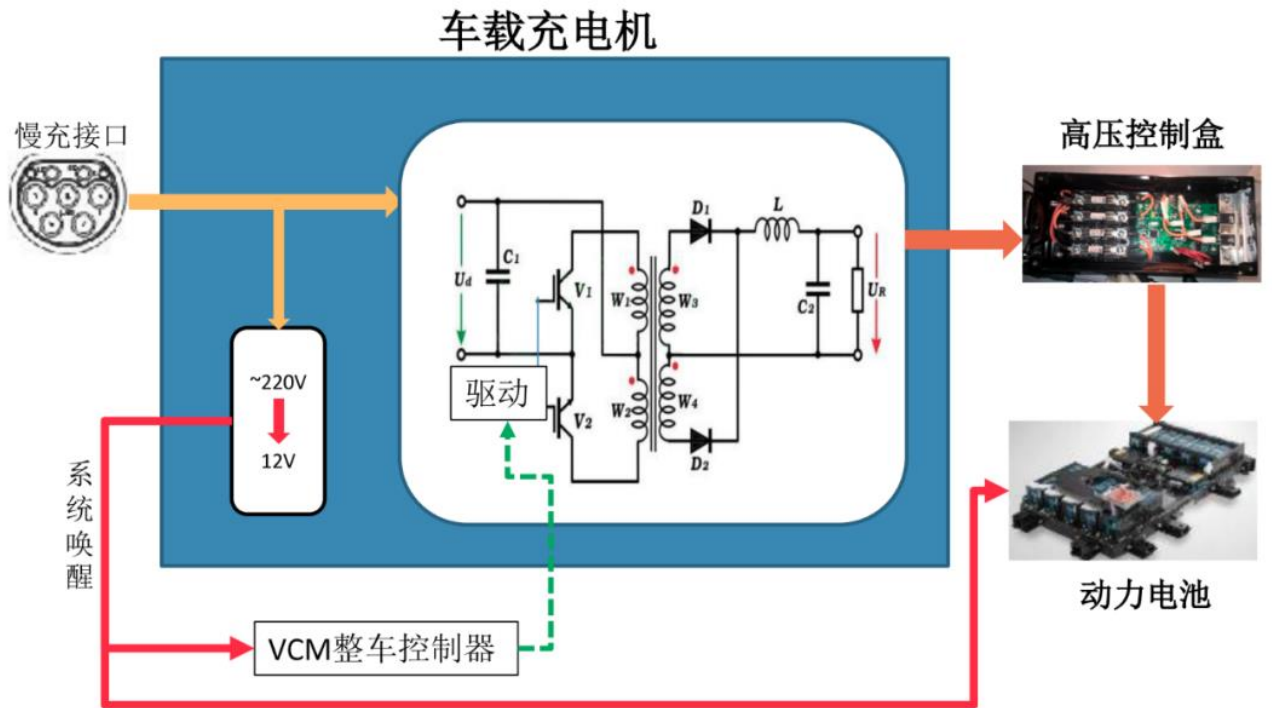
220Vac 经过 EMI 滤波电路滤波，通过一次 AC-DC 转换器整流，将 AC 整流为 DC，后经 PFC 功率因数校准电路进行升压，再送往开关和变压器变频升压，经过 LLC 过第二次整流滤波后输出高压直流给动力电池充电（第一次 220Vac 整流到 310Vdc，电压不够，要升压转化两次）。

1. 主回路：主回路电路通常可分为两级，前级为功率因数校正 PFC 模块，提高输入的功率因数并抑制高次谐波；后级为 DCDC 转换器，即 LLC 模块，满足电池充电对电流电压的要求，并实现电气隔离（PFC:功率因数校正器，在交流电转化为直流电时，提高对电的利用率。减少转化过程中的电能损耗，让电压与电流相位频率一致）



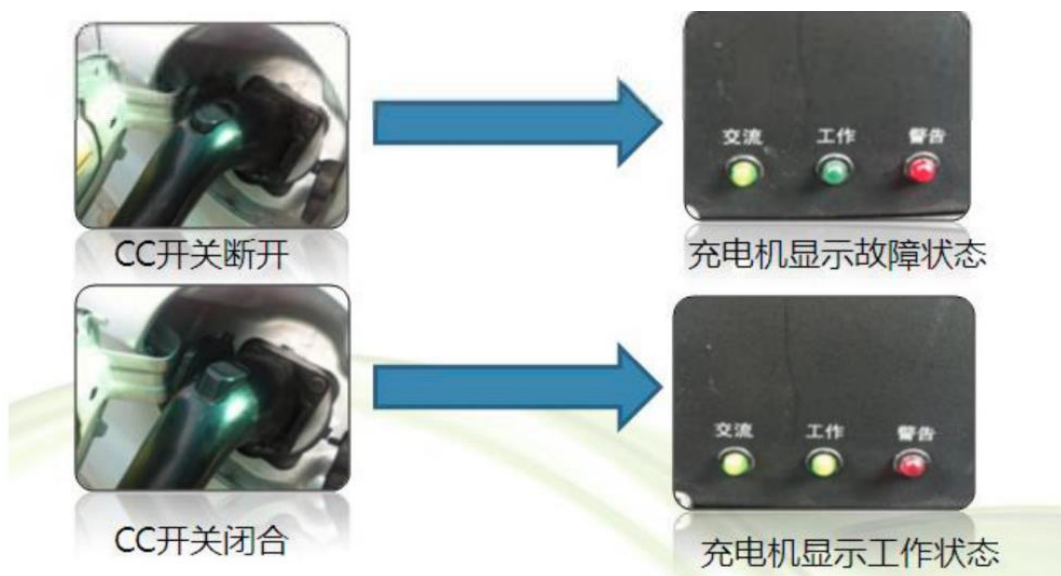
2. 控制电路：控制电路通过传感器、ECU 和 IGBT 驱动等完成信号接收与充电控制。

作用：控制 MOS 管的开关，与 BMS 之间通讯，监测充电机状态，与充电桩握手等功能。



3. 线束及标准件：用于主电路及控制电路的连接，固定元器件及电路板。

03 充电机指示灯



交流

电源指示灯，当接通交流电后，电源指示灯亮起

工作

当充电机接通电池进入充电状态后，充电指示灯亮起

警告

报警指示灯，当充电机内部有故障或者错误的操作亮起

故障描述	解决方法
不充电，电源交流灯不亮	检查高压充电母线是否与充电机直流输出连接完好，确认电池的接触器已经闭合
不充电，警告灯闪	确认输入电压在170VAC~263VAC之间。输入电缆的截面积在2.5mm ² 以上
不充电，警告灯闪，且风扇不转	过热告警，请清理风扇的灰尘

04 车载充电机故障信号

车载充电机故障信息将通过 CAN 总线报至总线上，通过 CAN 总线可以找出发生的故障信息。

常见故障：

1、12V 低压供电异常。当充电机 12V 模块异常时，BMS、仪表等由于没有唤醒信号唤醒，无法与充电机进行通讯。

判断方法:当 12V 未上电,最简单的判断方式就是交流上电的时候,电池没有发出继电器闭合的声音,一般都是 12V 异常。需要检查低压保险盒内充电唤醒的保险及继电器,以及充电机端子是否出现退针的情况。

2、充电机检测的电池电压不满足要求。此问题是在充电过程中,BMS 可以正常工作,但充电机工作开始前需要检测动力电池电压,当动力电池电压在工作范围内,车载充电机可以正常工作,否则充电机认为电池不满足充电的要求。

判断方法:此情况常见的为高压插件端子退针或高压保险熔断,或者电池电压超过工作范围。

3、充电机检测与充电桩握手不正常。充电机工作过程中会检测与充电桩之间的握手信号。当判断到 CC 的开关断开,充电机认为此时将要拔掉充电枪,此时会停止工作,防止带电插拔,提升充电枪端子寿命。